

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-276382

(43) 公開日 平成5年(1993)10月22日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/40	1 0 1 C	9068-5C		
B 4 1 J 2/44				
2/485				
	7339-2C		B 4 1 J 3/00	M
	8804-2C		3/12	G
			審査請求 未請求 請求項の数11(全 17 頁)	

(21) 出願番号 特願平4-317813

(22) 出願日 平成4年(1992)11月2日

(31) 優先権主張番号 特願平3-357936

(32) 優先日 平3(1991)12月26日

(33) 優先権主張国 日本(J P)

(31) 優先権主張番号 特願平4-46048

(32) 優先日 平4(1992)1月31日

(33) 優先権主張国 日本(J P)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 佐藤 隆

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 羽生 ひとみ

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 羽生 嘉昭

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74) 代理人 弁理士 酒井 宏明

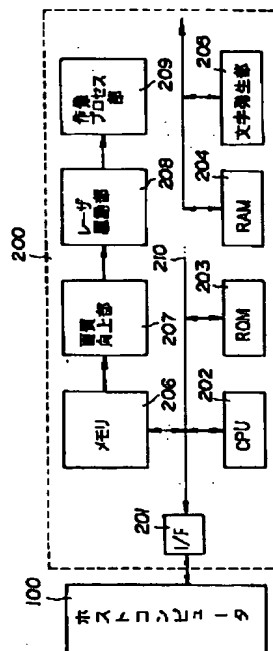
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理方法及びその装置

(57) 【要約】

【目的】 画像のギザギザ部分を視覚的に平滑化し、画質の向上を図る。

【構成】 2値のドットデータを格納するメモリ206と、メモリ206から読み出したドット・パターンを所定の判別パターンと比較し、該比較結果に基づいて、欠落ドット或いは突き出しドットを生成する画質向上部207とを具備することを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 注目ドット及びその周辺の複数のドットからなるドット・パターンを所定のパターンと比較し、該比較結果に基づいてドットのデータを変更することにより、欠落ドット或いは突き出しドットを生成することを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】 2値のドットデータを記憶する記憶手段を備えた画像処理装置において、前記記憶手段からドットデータをドット・パターンとして読み出して所定のパターンと比較し、該比較結果に基づいて欠落ドット或いは突き出しドットを生成してドットデータを出力する画

質向上手段を具備したことを特徴とする画像処理装置。

【請求項3】 前記画質向上手段は、主走査方向或いは副走査方向の黒ドットと白ドットの境界において段差を生じさせる黒ドットを段差ドットとすると、前記段差ドットから境界に沿って連なる黒ドットが所定数以下の場合、前記連なる黒ドットの中に欠落ドットを生成しないことを特徴とする請求項2記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記所定数は、3であることを特徴とする請求項3記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記画質向上手段は、主走査方向或いは副走査方向の黒ドットと白ドットの境界において段差を生じさせる黒ドットを段差ドットとすると、前記段差ドットから境界に沿って連なる白ドットが所定数以下の場合、前記連なる白ドットの中に突き出しドットを生成しないことを特徴とする請求項2記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記所定数は、3であることを特徴とする請求項5記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記画質向上手段は、主走査方向或いは副走査方向の黒ドットと白ドットの境界において段差を生じさせる黒ドットを段差ドットとすると、前記段差ドットから境界に沿って連なる黒ドットの数に基づいて、前記連なる黒ドットの中に欠落ドットを生成することを特徴とする請求項2記載の画像処理装置。

【請求項8】 前記画質向上手段は、主走査方向或いは副走査方向の黒ドットと白ドットの境界において段差を生じさせる黒ドットを段差ドットとすると、前記段差ドットから境界に沿って連なる白ドットの数に基づいて、前記連なる白ドットの中に突き出しドットを生成することを特徴とする請求項2記載の画像処理装置。

【請求項9】 画像データをパルス幅変調方式で出力するレーザ駆動手段を備えた画像処理装置において、画像データのエッジ部のギザギザ（エイリアス）を滑らかにするアンチエイリアシング処理を実行する画像処理手段と、前記画像処理手段からアンチエイリアシング処理後の画像データを入力し、着目画素の濃度と着目画素に隣接する左右の画素の濃度とを比較して、着目画素の印字位相を制御する位相制御手段とを備え、前記レーザ駆動手段は、前記着目画素の濃度及び印字位相に基づいて、着目画素の印字を行うことを特徴とする画像処理装置。

【請求項10】 前記位相制御手段は、前記着目画素に隣接する左右の画素の濃度が所定の高濃度レベル境界値より大きく、且つ、着目画素の濃度が所定の低濃度レベル境界値より小さい場合にのみ、位相制御を行うことを特徴とする請求項9記載の画像処理装置。

【請求項11】 濃度データと印字濃度の関係から特性を検出する特性検出手段と、前記特性及び予め設定されている飽和印字濃度に基づいて、第1の濃度データを決定し、前記特性及び予め設定されている安定印字が可能な最低印字濃度に基づいて、第2の濃度データを決定する濃度データ決定手段と、前記第1の濃度データ及び第2の濃度データの範囲において、高濃度レベル境界値及び低濃度レベル境界値を決定する境界値決定手段とを備えたことを特徴とする請求項10記載の画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、画像の境界部のギザギザを目立たなくする画像処理方法及びその装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 一般的に、ドット・マトリクスで表される画像を出力する場合、画像の中の境界に沿って発生するギザギザをなくすることは難しく、特に、解像度が低く、且つ、2値化された画像データを用いるような場合、このギザギザが目立ち易く、画像が見づらくなる。このため、画質の向上を図るものとして、例えば、特公昭60-49314号公報に開示されている「文字パターン補正方式」が創案されている。

【0003】 同公報の「文字パターン補正方式」は、スキャナにより読み取られたドット式文字パターンや、拡大・縮小により作成された文字パターン等における欠落ドット及び突き出しドット（ノッチ）を、周辺ドットと予め記憶されている所定のパターンとのパターンマッチングにより検出し、欠落ドット或いは突き出しドットとして検出されたドットに対してはそのドットを補正する信号を発生し、その信号に基づいて当該ドットデータを反転し、文字パターンにおける欠落ドット及び突き出しドットをなくすことにより、画像（文字）の品質を向上させている。

【0004】 また、コンピュータ・グラフィックスの分野では、その出力媒体であるCRTに画像を表示する際、その表示画像をより美しくするためにアンチエイリアシング処理という手法が用いられている。この処理は、図22（a）に示すような階段上のギザギザ部分（エイリアスと呼ばれる）に輝度変調をかけ、視覚的に表示画像を図22（b）に示すように滑らかにするものである。

【0005】 一方、パーソナルコンピュータを用いた出版システム、所謂、DTP（デスク・トップ・パブリッ

シング)の普及に伴い、コンピュータ・グラフィックスで扱うようなベクトル画像を印字するシステムが広く使われるようになっていく。その代表的なものとして、例えば、アドビ社のポスト・スクリプトを用いたシステムがある。ポスト・スクリプトは、ページ記述言語 (Page Description Language : 以下、PDLと記述する) と呼ばれる言語ジャンルに属し、1枚のドキュメントを構成する内容について、その中に入るテキスト (文字部分) や、グラフィックス、或いは、それらの配置や体裁までを含めたフォームを記述するためのプログラミング言語であり、このようなシステムでは、文字フォントとしてベクトルフォントを採用している。従って、文字の変換を行っても、ビットマップフォントを使用したシステム (例えば、従来のワードプロセッサ等) と比べて、格段に印字品質を向上させることができ、また、文字フォントとグラフィックスとイメージを混在させて印字することができるという利点がある。

【0006】ところが、これらのシステムで使用されるレーザープリンタ等の画像処理装置の解像度は、せいぜい240dpi~400dpiのものが多く、コンピュータ・グラフィックスのCRT表示と同様に、解像度が低いためにエイリアスが発生するという不都合がある。このため、レーザープリンタを用いた印字においても、アンチエイリアシング処理を行い、印字画像の品質を向上させる必要が起こっている。尚、画像処理装置におけるレーザー駆動方法としては、パワー変調方式、パルス幅変調方式が一般的に用いられている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特公昭60-49314号公報の「文字パターン補正方式」によれば、パターンマッチング処理に使用する比較パターンは予め指定した文字パターンの欠落ドットや突き出しドットを検出するものであるため、指定した以外のパターンに対しては処理を行うことができないという問題点や、画像のギザギザによる見にくさの改善が望めないという問題点があった。

【0008】また、従来の画像データをパルス幅変調方式で出力する画像処理装置によれば、出力方法がCRTによる画面表示からレーザープリンタによる電子写真プロセスに代わったにもかかわらず、単にCRTの輝度値をレーザープリンタの濃度値として転用しているため、電子写真プロセスの特性によってアンチエイリアシング処理の効果が減殺され、必ずしも印字画像の品質向上が図れないという問題点があった。

【0009】具体的には、例えば、図23(a)に示すようなベクトル画像にアンチエイリアシング処理を施して、同図(b)に示すような階調値 (ここでは、0~9の10階調で表す) を求め、この階調値を輝度値としてCRTで表示した場合、同図(c)に示すようにアンチエイリアシング処理の効果によってベクトル画像のイメ

ージに近いエイリアスの少ない滑らかな画像を得ることができる。ところが、同図(b)の階調値を濃度値として、パルス幅変調方式でレーザービームの出力を調整し、潜像を形成すると、同図(d)に示すように、潜像の左端部分では低濃度のドット (小さいドット) が右隣のドットから離れた位置に形成され、逆に潜像の右端部分では低濃度のドットは常に左隣のドットと接する位置に形成されるという現象が起こる。

【0010】これは、パルス幅変調方式で潜像を形成する場合、画素の左端を基点として階調値に基づいて所定量 (所定のパルス幅) だけレーザービームを出力してドットを形成するためである。従って、パルス幅変調方式においては、潜像の左端部分で階調の小さいドットほど実際の画像の位置から離れた位置に形成されるため、アンチエイリアシング処理を施した階調値 (同図(b)参照) を効果的に表現することができず、逆にギザリ (エイリアス) を目立たせてしまう場合があるという問題点があった。

【0011】また、電子写真プロセスでは、孤立した低濃度のドットが印字されにくいという特性があるため、エッジ部に低濃度のドットがある画像は、その低濃度のドットが印字されず、画像が細ってしまう恐れがあった。

【0012】本発明は上記に鑑みてなされたものであって、画像のギザギザ部分を視覚的に平滑化し、画質の向上を図ることを第1の目的とする。

【0013】また、本発明は上記に鑑みてなされたものであって、アンチエイリアシング処理の効果を低減させることなく、高品質な印字画像を得ることを第2の目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は上記第1の目的を達成するために、注目ドット及びその周辺の複数のドットからなるドット・パターンを所定のパターンと比較し、該比較結果に基づいてドットのデータを変更することにより、欠落ドット或いは突き出しドットを生成する画像処理方法を提供するものである。

【0015】また、本発明は上記第1の目的を達成するために、2値のドットデータを記憶する記憶手段を備えた画像処理装置において、前記記憶手段からドットデータをドット・パターンとして読み出して所定のパターンと比較し、該比較結果に基づいて欠落ドット或いは突き出しドットを生成してドットデータを出力する画質向上手段を具備した画像処理装置を提供するものである。

【0016】尚、前述した構成において、画質向上手段は、主走査方向或いは副走査方向の黒ドットと白ドットの境界において段差を生じさせる黒ドットを段差ドットとすると、前記段差ドットから境界に沿って連なる黒ドットが所定数以下の場合、前記連なる黒ドットの中に欠落ドットを生成しないことが望ましい。また、所定数

は、3であることが望ましい。

【0017】また、前述した構成において、画質向上手段は、主走査方向或いは副走査方向の黒ドットと白ドットの境界において段差を生じさせる黒ドットを段差ドットとすると、前記段差ドットから境界に沿って連なる白ドットが所定数以下の場合、前記連なる白ドットの中に突き出しドットを生成しないことが望ましい。また、所定数は、3であることが望ましい。

【0018】また、前述した構成において、画質向上手段は、主走査方向或いは副走査方向の黒ドットと白ドットの境界において段差を生じさせる黒ドットを段差ドットとすると、前記段差ドットから境界に沿って連なる黒ドットの数に基づいて、前記連なる黒ドットの中に欠落ドットを生成することが望ましい。

【0019】また、前述した構成において、画質向上手段は、主走査方向或いは副走査方向の黒ドットと白ドットの境界において段差を生じさせる黒ドットを段差ドットとすると、前記段差ドットから境界に沿って連なる白ドットの数に基づいて、前記連なる白ドットの中に突き出しドットを生成することが望ましい。

【0020】本発明は上記第2の目的を達成するために、画像データをパルス幅変調方式で出力するレーザ駆動手段を備えた画像処理装置において、画像データのエッジ部のギザギザ（エイリアス）を滑らかにするアンチエイリアシング処理を実行する画像処理手段と、画像処理手段からアンチエイリアシング処理後の画像データを入力し、着目画素の濃度と着目画素に隣接する左右の画素の濃度とを比較して、着目画素の印字位相を制御する位相制御手段とを備え、レーザ駆動手段は、着目画素の濃度及び印字位相に基づいて、着目画素の印字を行う画像処理装置を提供するものである。

【0021】尚、前述した構成において、位相制御手段は、着目画素に隣接する左右の画素の濃度が所定の高濃度レベル境界値より大きく、且つ、着目画素の濃度が所定の低濃度レベル境界値より小さい場合にのみ、位相制御を行うことが望ましい。また、濃度データと印字濃度の関係から $\gamma$ 特性を検出する $\gamma$ 特性検出手段と、 $\gamma$ 特性及び予め設定されている飽和印字濃度に基づいて、第1の濃度データを決定し、 $\gamma$ 特性及び予め設定されている安定印字が可能な最低印字濃度に基づいて、第2の濃度データを決定する濃度データ決定手段と、第1の濃度データ及び第2の濃度データの範囲において、高濃度レベル境界値及び低濃度レベル境界値を決定する境界値決定手段とを備えることが望ましい。

【0022】

【作用】本発明による画像処理方法及びその装置（請求項1～8）は、注目ドット及びその周辺の複数のドットからなるパターンを所定のパターンと比較し、該比較結果に基づいて注目ドットのデータを変更する。

【0023】本発明の画像処理装置（請求項9～11）

は、画像処理手段でアンチエイリアシング処理を施した後、位相制御手段において、着目画素の濃度と着目画素に隣接する左右の画素の濃度とを比較して、着目画素の印字位相を制御する。レーザ駆動手段は、着目画素の濃度及び印字位相に基づいて、着目画素の印字を行う。

【0024】

【実施例】以下、本発明の画像処理方法及びその装置について、【実施例1】、【実施例2】、【実施例3】の順に図面を参照して詳細に説明する。

10 【0025】【実施例1】実施例1による画像処理装置は、ホストコンピュータ等からイメージデータ及び文字コードデータを受信して画像を出力するものである。図1は、画像処理装置200の内部ブロック図を示し、画像処理装置200は、ホストコンピュータ100から送信されたデータを受信するインターフェース（I/F）201と、装置全体の処理を実行するCPU202と、制御プログラムを格納したROM203と、ホストコンピュータ100から受信したデータを格納するRAM204と、ホストコンピュータ100から受信した文字コードデータをドット・パターンに変換する文字発生部205と、2値のドットデータを格納するメモリ206と、画像のギザギザを視覚的に平滑化する画質向上処理を行う画質向上部207と、画質向上部207から出力されたデータを用いて図示しないレーザを駆動するレーザ駆動部208と、レーザ駆動部208により感光体（図示せず）上に書き込まれた画像を電子写真方式により出力する作像プロセッサ部209と、内部システム・バス210とから構成されている。

30 【0026】以上の構成において、その動作を説明する。ホストコンピュータ100から受信したデータは、I/F201を通して一旦RAM204に格納される。この操作は1ページ分のデータが受け終わるまで行われ、その後、RAM204に格納されたデータは順次読み出されてメモリ206に格納される。このとき、RAM204に格納された文字コードデータは文字発生部205によりドット・パターンに変換されてメモリ206に格納される。

【0027】メモリ206に格納されたドットデータは、画質向上部207において画像向上処理が施されてレーザ駆動部208に出力され、レーザ駆動部208は、入力したデータを用いてレーザを駆動し、感光体上への画像の書き込みを行う。作像プロセッサ部209は、感光体上に形成された画像を電子写真方式により記録紙（図示せず）上に出力する。

【0028】次に、実施例1による画質向上部207の構成及びその動作について説明する。画質向上部207は、図2に示す如く、FIFO（First In First Out；先入れ先だし）バッファ207aと、判別部207bとから構成されている。

40 【0029】上記した構成において、FIFOバッファ

7

207aは、メモリ206からシリアルに読み出された数ライン分のドット・パターンデータを保持できるものであり、判別部207bは、注目ドット及びその周辺の複数のドットからなるドット・パターンが所定の判別パターン（後述する）と一致するか否かを判別し、該判別結果に応じて注目ドットのデータを変更してレーザ駆動部208へデータを出力するものである。判別部207bは、図3に示す如く、欠落対象ドット判別回路301と、突き出し対象ドット判別回路302と、NOTゲート303と、ORゲート304と、ANDゲート305

【0030】以上の構成においてその動作を説明する。欠落対象ドット判別回路301及び突き出し対象ドット判別回路302は、各々5ビットのシフトレジスタ5個を入力部に備えており、FIFOバッファ207aに保持されたドット・パターンデータを各シフトレジスタに格納することで5ドット、5ライン（5×5）のドット・パターンデータを保持する。欠落対象ドット判別回路301は、シフトレジスタに格納されたドット・パターンを図4（a）～（h）に示す各判別パターンと比較し、該比較結果である欠落対象ドット検出信号をNOT

ゲート303に出力する。欠落対象ドット検出信号は、シフトレジスタに格納されたドット・パターンが図4（a）～（h）に示す判別パターンの何れかに一致したときに“1”（HIGH）、反対に一致しなかったときに“0”（LOW）である。

【0031】ここで、図4に示す各判別パターンについて説明する。図4（a）～（h）において、判断パターンは白丸（白ドット）或いは黒丸（黒ドット）で表されており、空白はドットの種類（黒ドット或いは白ドット）が関係しない部分である。また、各判断パターンにおいて、ドット・パターンが判断パターンと一致したことによってデータが変更されるドット、即ち、注目ドットは中央のドット（左から3ドット、上から3ラインの位置）である。従って、例えばドット・パターンが図4（a）に示す判断パターンと一致すれば、注目ドットは黒ドットから白ドットへ変更、即ち、欠落ドットとなる。また、段差ドットは、図4（a）の判断パターンにおいて3ライン目の2ドット目の黒ドットである。尚、以降、枠内の判断パターン内のドットの位置は、（左からNドット、上からMライン）という記載で表現する。従って、注目ドットの位置は、（3，3）となる。

【0032】突き出し対象ドット判別回路302は、シフトレジスタに格納されたドット・パターンを図5（a）～（h）に示す各判別パターンと比較し、該比較結果（突き出し対象ドット検出信号）及び注目ドットデータをORゲート304に出力する。ここで、図5に示す各判別パターンにおける注目ドットは図4と同様に中央のドットであり、突き出し対象ドット判別回路302は、欠落対象ドット判別回路301のときと同様にシフ

8

トレジスタに格納されたドット・パターンが図5（a）～（h）に示す判別パターンの何れかに一致したときに“1”（HIGH）、反対に一致しなかったときに“0”（LOW）を出力する。従って、例えばドット・パターンが図5（a）に示す判断パターンと一致すれば、注目ドットは白ドットから黒ドットへ変更、即ち、突き出しドットとなる。

【0033】ANDゲート305は、NOTゲート303とORゲート304の出力の論理積をレーザ駆動部208に出力する。従って、ANDゲート305の出力値は、欠落対象ドット検出信号が“0”、注目ドットデータが“1”或いは／及び突き出し対象ドット検出信号が“1”のときに“1”（黒ドット）となり、欠落対象ドット検出信号が“1”、注目ドットデータ及び突き出し対象ドット検出信号が“0”のときに“0”（白ドット）となる。尚、欠落対象ドット判別回路301及び突き出し対象ドット判別回路302がシフトレジスタに格納されたドット・パターンを判別できなかった等の場合、欠落対象ドット検出信号及び突き出し対象ドット検出信号とも“0”を出力するので、注目ドットデータがレーザ駆動部208に出力されることになる。

【0034】図6（a）及び（b）は、実施例1による画質向上処理を示す説明図であり、同図を参照して画質向上処理について説明する。図6（a）は、水平線に近い階段状変化部分における画質向上処理例を示し、左上の枠内は図5（a）の判別パターン、右上の枠内は図4（a）の判別パターン、左下の枠内は図4（b）の判別パターン、右下の枠内は図5（b）の判別パターンであり、枠からのびた線（指示線）は注目ドットを指している。図6（a）に示す場合、4つのドットのデータが変更されて、図示の如く、画質向上処理が施される。

【0035】図6（b）は、垂直線に近い階段状変化部分における画質向上処理例を示し、左上の枠内は図4（e）の判別パターン、右上の枠内は図5（f）の判別パターン、左下の枠内は図5（e）の判別パターン、右下の枠内は図4（f）の判別パターンである。この場合も同様に、図示の如く、画質向上処理が施される。

【0036】図7は、画質向上処理結果を示す説明図である。図示の如く、この画質向上処理によって段差状部分におけるギザギザが視覚的に滑らかになり、画質が向上しているのがわかる。図7は文字に対しての画質向上処理例を示したもののだが、この処理は、予め設定した判別パターンとドット・パターンとを比較して行うので、処理する対象を限定することなく使用することができる。また、ドット・パターンを判別パターンと比較することにより画質向上処理を行うので、画質向上部207は簡易な構成、且つ、低コストで実現することができる。

【0037】また、実施例1では、欠落ドット及び突き出しドットの生成を行っているが、何方か一方のみ生成

するようにしてもギザギザを視覚的に平滑化することができ、画質を向上させることができる。ここで、画質向上処理は、解像度にもよるが、段差ドットから境界に沿って主走査方向或いは副走査方向に連なる黒ドット或いは白ドットが3ドットよりも少ないときに欠落ドット或いは突き出しドットを生成すると、かえって画像が見づらくなり、画質を低下させることがあるので、処理は4ドット以上連なる場合に行うことが望ましい。また、この画質向上処理により画像のギザギザが視覚的に平滑化されるのは、形状を認識する際に最小原理が働くためである。

【0038】(実施例2)次に、実施例2について説明する。実施例2は、段差ドットとその次に現れる段差ドットとの間のドット数に応じて欠落ドット或いは突き出しドットを生成するものである。構成としては実施例1と同様である(符号も同一とする)ので、実施例1から異なる部分のみ説明する。

【0039】実施例2における欠落対象ドット判別回路301及び突き出し対象ドット判別回路302の入力部は、11ビットのシフトレジスタ11個で構成されており、11×11のドット・パターンデータを格納する。欠落対象ドット判別回路301が欠落対象ドットを判別するための判別パターンは、図8(a)～(h)に示すように8個有し、シフトレジスタに格納されたドット・パターンを判別パターンと比較し、該比較結果に応じた欠落対象ドット検出信号(実施例1と同様である)を出力する。

【0040】一方の突き出し対象ドット判別回路302は、図9(a)～(p)に示すように16個の判別パターンを有し、シフトレジスタに格納されたドット・パターンを判別パターンと比較し、該比較結果に応じた突き出し対象ドット検出信号(実施例1と同様である)を出力する。

【0041】図8及び図9に示す各判別パターン内における注目ドットの位置は、各判別パターンが描かれた枠の中央、即ち、(6, 6)の位置であり、シフトレジスタのドット・パターンが判別パターンと一致すれば、注目ドットデータは黒ドットならば白ドットに変更される。

【0042】実施例2における判別パターンは、例えば、図9(a)に示す判別パターンと図9(e)に示す判別パターンとを比較すればわかるように、段差部分の前後における黒(或いは白)ドットが連続する状態に応じて欠落ドット及び突き出しドットを生成するものである。従って、図10(a)に示すように段差ドット(黒ドットである)の図に向かって左側に黒ドットが8個連続している場合と、図10(b)に示すように段差ドットの左側に黒ドットが10個連続している場合とでは、図示のようにその処理が異なってくる。ここで、図10(a)における左側の枠内の判別パターンは図9(e)

に示す判別パターン、右側の枠内の判別パターンは図8(a)に示す判別パターンであり、図10(b)における左側の枠内の判別パターンは図9(a)に示す判別パターン、中央の枠内の判別パターンは図9(e)に示す判別パターン、右側の枠内の判別パターンは図8(a)に示す判別パターンである。

【0043】このように実施例2においても実施例1と同様の効果があるが、段差ドット間のドット数に応じて欠落ドット或いは突き出しドットを生成するため、さらに画像のギザギザを視覚的に滑らかにすることができ、画質向上に効果がある。

【0044】尚、実施例1及び実施例2とも2値のドットデータを対象に処理を行っているが、例えば多値のドットデータを対象にする場合、多値のデータのある閾値により2値化し、該2値化されたデータを用いることで容易に本発明を適用することができる。このとき、突き出しドットの画像濃度は、予め設定するか、或いは段差ドットの濃度に基づいて決定等すればよい。

【0045】(実施例3)本発明の画像処理装置を適用した画像形成システムを実施例3として、①画像形成システムの構成、②PDLコントローラの構成、③位相制御部の構成及び動作、④濃度レベル決定部の構成及び動作、⑤多値レーザプリンタの書き込み動作の順序で図面を参照して詳細に説明する。

【0046】①画像形成システムの構成

図11は、実施例3の画像形成システムの構成を示し、アプリケーションソフトを用いて、ポストスクリプトで代表されるPDL言語によって記述された文書ファイル(画像データ)を作成するホストコンピュータ1100と、ホストコンピュータ1100で作成した文書ファイルを1ページずつ受け取り、ベクトル画像部分に対してアンチエイリアシング処理を施しながら、後述する多値のページメモリ1205に展開するPDLコントローラ1200と、PDLコントローラ1200のページメモリ1205から画像データを入力して、着目画素の左右隣接画素濃度を参照し、その濃度が大きい方へ着目画素を寄せるように位相を制御する位相制御部1300と、位相制御部1300から画像データと位相データを受け取り、レーザ駆動して印字を行う多値レーザプリンタ1400と、位相制御部1300で参照する一定の低濃度レベル境界値L、及び、一定の高濃度レベル境界値Hを決定する濃度レベル決定部1500とを備えている。

【0047】実施例3のシステムでは、低濃度ドットを忠実に出力するために、PDLコントローラ1200内のアンチエイリアシング処理結果の格納されたページメモリ1205と多値レーザプリンタ1400との中間に、図示の如く、位相制御部1300を配置した構成をとる。また、詳細は後述するが画像データ中に中間濃度で除々に変化していくように塗りつぶされたイメージ領域がある場合に、無条件で位相制御が行われると画質を

損なう恐れがある。従って、これを回避するために、位相制御部1300では、一定の高濃度レベル境界値H以上の隣接画素を持つ場合で、且つ、着目画素が一定の低濃度レベル境界値Lより大きい場合にのみ、位相制御を行う。濃度レベル決定部1500は、この時に使用する高濃度レベル境界値H及び低濃度レベル境界値Lを決定するものであり、位相制御部1300の外部に接続されている。

#### 【0048】②PDLコントローラの構成

図12は、PDLコントローラ1200の構成を示し、10  
ホストコンピュータ1100からのデータを受信する受信装置1201と、各種制御プログラムに従って装置全体の制御を行うCPU1202と、CPU1202で使用する各種制御プログラムを格納したROM1203と、制御プログラム上で使用するデータを一時的に格納及び読み出しするためのRAM1204と、1ページ分の画像データ（ここでは、画素単位のデータ）を格納するためのページメモリ1205と、ページメモリ1205に格納された画像データを位相制御部1300へ送信するための送信装置1206と、内部システム・バス1207とから構成される。

【0049】ここで、CPU1202は、受信装置1201で受信したPDL言語をROM1203に格納されたプログラムに従って、内部システムバス1207を通して、RAM1204に格納する。その後、1ページ分のPDL言語を受信し、RAM1204へ格納すると、RAM1204内の図形要素にアンチエイリアシング処理を施し、多値のRGBイメージデータをページメモリ1205に格納する。ページメモリ1205内のデータは、その後、送信装置1206を介して位相制御部1300へ送られる。

\*00へ送られる。




#### 【0050】③位相制御部の構成及び動作

図13は、位相制御部1300の構成を示す。位相制御部1300は、まず、PDLコントローラ1200のページメモリ1205から1画素ずつ順に画像データ（濃度データ）を受け取ってラッチ1301、1302、1303でラッチする。これによって、ラッチ1301、1302、1303のそれぞれの出力a、b、cのデータは、3つの隣接する画素の濃度データとなり、このうち、出力bが着目画素のデータとなる。次に、コンパレータ1304、1305によって、着目画素の隣接画素濃度データ（即ち、出力a或いは出力c）と高濃度レベル境界値Hとを比較し、隣接画素濃度データが高濃度レベル境界値H以上かどうかを判定する。また、コンパレータ1306で着目画素濃度データ（即ち、出力b）と低濃度レベル境界値Lとを比較し、着目画素濃度データが低濃度レベル境界値Lより小さいかどうかを判定する。コンパレータ1304、1305、1306の出力は、図示の如く、インバータ、アンド、オア、ナンドで構成された回路を介して、位相データD4、D5として送信装置1307へ送られる。

【0051】表1は、上記の回路構成による位相データD4、D5の内容を示す。a、b、cは、図中の出力a、b、cのデータに対するコンパレータ1304、1305、1306の比較結果を表し、これらの比較結果に基づいて、D4、D5の組合せによって、左側位相、右側位相、中央位相が決定される。

#### 【0052】

【表1】

a	b	c	D5	D4	
H	L	L	0	0	: 左側位相 
L	L	H	1	0	: 右側位相 
H	L	H	0	1	: 中央位相 

【0053】送信装置1307は、位相データD4、D5と、ラッチ1302の出力b（D0～D3の4ビットデータ）の着目画素濃度データとを合わせて多値レーザ40  
プリンタ1400のレーザ書き込み部へ出力する。

【0054】以上の構成において、図14及び図15を参照して、位相制御部1300における位相制御の具体例を示す。例えば、図14（a）に示す濃度データが位相制御部1300に入力されると、位相制御なしの場合には、図14（b）のようになり、位相制御を行った場合には、同図（c）の格子状のドットの形成位置が変更されて出力される。同図（b）と（c）を比較すると明らかなように、位相制御ありの場合には、エッジ部分のドットが画像部寄りに形成されるため、画像のエッジ部

分を滑らかに表現することができる。

【0055】一方、図15（a）に示すように中間調が除々に変化するイメージ画像において、単純に左右の隣接ドットのうち濃度の大きい方に着目画素を寄せるように位相制御を行うと、図15（b）のようになりイメージ画像に歪みが生じてしまう。このため、実施例3では、前述したように高濃度レベル境界値H及び低濃度レベル境界値Lを用いて判定を行い、H以上の濃度を持つ隣接画素があり、且つ、着目画素がL以下の濃度を持つ場合にのみ位相制御を行うようにしている。このように境界値H、Lを用いて位相制御を行うか否かの判定を行うことにより、図15（c）のように大部分の中間調イメージに位相制御が行われず、もとのイメージを損なう



ことなく、位相制御を適用することができる。

【0056】図16は、位相制御部1300の動作をフローチャートで示したものである。まず、ページメモリ1205から画像データ（濃度データ）を入力し（S1601）、着目画素濃度を予め定めてある低濃度レベル境界値Lと比較し、着目画素濃度がLより小さい場合にS1603へ進み、小さくなければ、S1608へ進む（S1602）。換言すれば、着目画素濃度がLより小さい場合にのみ位相制御を行う。

【0057】着目画素濃度がLより小さい場合、着目画素の左右の隣接する画素の濃度と予め定めてある高濃度レベル境界値Hとを比較し、右隣接画素濃度がHより大きく、且つ、左隣接画素濃度がH以下の場合（S1603、S1604）、着目画素を右寄りに位相制御し（S1605）、右隣接画素濃度がH以下で、且つ、左隣接画素濃度がHより大きい場合（S1603、S1606）、着目画素を左寄りに位相制御する（S1607）。また、両方の画素濃度がHより大きい場合、及び、両方の画素濃度がH以下の場合には位相制御を行わない。

【0058】その後、送信装置1307を介して、位相データD4、D5と、着目画素濃度データD0～D3とを合わせて多値レーザプリンタ1400のレーザ書き込み部へ出力する。

【0059】④濃度レベル決定部の構成及び動作  
実施例3では、濃度レベル決定部1500において、高濃度レベル境界値H及び低濃度レベル境界値Lを電子写真プロセス状態（ $\gamma$ 特性）等の条件に基づいて最適に変化させることにより、常に高品質の印字画像を得られるようにしている。

【0060】図示を省略するが濃度レベル決定部1500は、濃度データと印字濃度の関係から $\gamma$ 特性を検出する $\gamma$ 特性検出部と、 $\gamma$ 特性及び予め設定されている飽和印字濃度に基づいて濃度データBを決定し、 $\gamma$ 特性及び予め設定されている安定印字が可能な最低印字濃度に基づいて濃度データAを決定する濃度データ決定部と、濃度データA及び濃度データBの範囲において、高濃度レベル境界値H及び低濃度レベル境界値Lを決定する境界値決定部とを備えている。

【0061】以上の構成において、図17及び図18を参照してその動作を説明する。まず、多値レーザプリンタ1400における電子写真プロセス状態（図18に示す $\gamma$ 特性）を検出する（S1701）。図18に示すように、印字されにくい低濃度範囲や、印字濃度が飽和してしまう高濃度範囲は、この $\gamma$ 特性によって変化する。これらの範囲の境界となる低濃度データAと高濃度データBが、予め定めてある飽和濃度と印字可能な最低濃度によって決定され（S1702）、次に、低濃度データAと高濃度データBに基づいて、高濃度レベル境界値Hと低濃度レベル境界値Lとが、これら濃度データA、B

の間の範囲で決定される（S1703）。

【0062】ここで、図19及び図20を参照して、低濃度データAと高濃度データBに基づいて、高濃度レベル境界値Hと低濃度レベル境界値Lを決定する方法について説明する。実施例3では、濃度データA、B間で高濃度レベル境界値H、低濃度レベル境界値Lを決定する方法として、線画、中間調画像の割合を引数としたA、BからH、Lへの変換式を用いる。ここで、線画、中間調画像の割合を引数とするのは以下の理由による。

【0063】例えば、中間調が除々に変化するイメージ画像部において、位相制御を行わない場合に図19（a）のようにレーザ書き込みされる画像のエッジ部分では、高濃度レベル境界値Hが最高濃度の1/2、低濃度レベル境界値Lが最高濃度の1/2であるとする、図19（b）のようにイメージ画像の一部に位相制御がかかり、画像が歪んでしまう。ところが、高濃度レベル境界値Hを最高濃度の2/3、低濃度レベル境界値Lを最高濃度の1/3とすると、図19（c）のようにイメージ画像に対して位相制御がかからない。尚、ここでの最高濃度は濃度データAによって生成される。

【0064】一方、ベクトルデータにアンチエイリアシング処理を施して展開したベクトル画像において、位相制御を行わない場合に図20（a）のようにレーザ書き込みされる画像のエッジ部分では、高濃度レベル境界値Hが最高濃度の1/2、低濃度レベル境界値Lが最高濃度の1/2であるとする、図20（b）のようにエッジ部のほぼ全域で位相制御がかかり、アンチエイリアシング処理結果を忠実に再現することができる。ところが、高濃度レベル境界値Hを最高濃度の2/3、低濃度レベル境界値Lを最高濃度の1/3とすると、図20（c）のようにエッジ部の一部で位相制御がかからない部分がでてくる。

【0065】図19及び図20で示したように、画像の種類によって最適な高濃度レベル境界値H、低濃度レベル境界値Lが異なる。従って、濃度データA、Bから高濃度レベル境界値H、低濃度レベル境界値Lを生成する場合には、イメージ画像の有無等に基づいて、その生成方法を変更する必要がある。例えば、線画（ベクトル画像）のみの画像では、高濃度レベル境界値Hと低濃度レベル境界値Lとの間隔をなるべく狭くし、且つ、濃度データA、B間の中央に位置するように決定する。また、中間調の塗りつぶしの多い画像では、高濃度レベル境界値Hと低濃度レベル境界値Lをなるべく広くするように決定する。更に、線画と中間調の塗りつぶし画像の割合に応じて、高濃度レベル境界値Hと低濃度レベル境界値Lを決定する。尚、実施例3では、濃度データA、B間で高濃度レベル境界値H、低濃度レベル境界値Lを決定する方法として、線画、中間調画像の割合を引数としたA、BからH、Lへの変換式を用いるが、特にこれに限定するものではなく、例えば、オペレータが操作パネル

等の入力手段を介して、直接、II、LをA、Bの間の値で入力するようにしても良い。

#### 【0066】⑤多値レーザプリンタの書き込み動作

図21に示すように、多値レーザプリンタ1400内のレーザ書き込み部は、位相制御部1300から受信したデータ(D0~D5)を、位相データD4、D5と濃度データD0、D1、D2、D3とに分けて解釈し、LDドライバがそれらの情報を組み合わせて多値のレーザ駆動パルスを発生し、レーザ・ダイオードがそれに従って感光体上に向けてレーザビームを照射する。

【0067】位相制御を行わない場合には、その濃度データD0~D3によって1画素に相当する範囲でのレーザ駆動パルスの立ち上がり、立ち下がりが一意的に決定されるが、位相制御を行う場合には、位相データD4、D5によってレーザ駆動パルスの立ち上がり位置、立ち下がり位置が制御されることになる。

【0068】前述したように実施例3では、位相制御部1300において、着目画素の濃度と着目画素に隣接する左右の画素の濃度とを比較して、着目画素の位相制御を行うため、エッジ部のドットを常に画像部寄りに印字

することができ、滑らかな高品質の画像を得ることができる。

【0069】また、位相制御を、位相制御部1300においてハード的に行うので、全体の処理速度を低下させることなく高速に位相制御を行うことができる。また、位相制御部1300で生成した位相データを、直接多値レーザプリンタ1400へ出力するので、位相データを一時的に格納するためのメモリの増設等を行うことなく、安価な構成とすることができる。

【0070】更に、位相決定時に高濃度レベル境界値H及び低濃度レベル境界値Lを参照し、位相決定条件の一つとすることで、画像中に中間濃度で徐々に変化していくように塗りつぶされたイメージ領域がある場合でも、その部分に対して位相制御の悪影響を生じさせることなく高画質化された画像を得ることができる。

#### 【0071】また、実施例3では、位相決定時に参照する高濃度レベル境界値H及び低濃度レベル境界値Lを可変とし、濃度レベル決定部1500において、 $\gamma$ 特性等のプロセス状態によって印字位相制御を行うデータ範囲を、有効な位相変調出力が得られる範囲に設定し、更に、その範囲内画像の種類に基づいて、高濃度レベル境界値H、低濃度レベル境界値Lを決定するので、プロセス状態等の影響が少ない、安定した高品質の画像を得ることができる。

#### 【0072】

【発明の効果】以上説明したように本発明の画像処理方法は、注目ドット及びその周辺の複数のドットからなるドット・パターンを所定のパターンと比較し、該比較結果に基づいてドットのデータを変更することにより、欠落ドット或いは突き出しドットを生成するため、画像の

ギザギザ部分を視覚的に平滑化し、画質の向上を図ることができる。

【0073】また、本発明の画像処理装置は、2値のドットデータを記憶する記憶手段を備えた画像処理装置において、前記記憶手段からドットデータをドット・パターンとして読み出して所定のパターンと比較し、該比較結果に基づいて欠落ドット或いは突き出しドットを生成してドットデータを出力する画質向上手段を具備したため、画像のギザギザ部分を視覚的に平滑化し、画質の向上を図ることができる。

【0074】また、本発明の画像処理装置は、画像データをパルス幅変調方式で出力するレーザ駆動手段を備えた画像処理装置において、画像データのエッジ部のギザギザ(エイリアス)を滑らかにするアンチエイリアシング処理を実行する画像処理手段と、画像処理手段からアンチエイリアシング処理後の画像データを入力し、着目画素の濃度と着目画素に隣接する左右の画素の濃度とを比較して、着目画素の印字位相を制御する位相制御手段とを備え、レーザ駆動手段は、着目画素の濃度及び印字位相に基づいて、着目画素の印字を行うため、アンチエイリアシング処理の効果を低減させることなく、高品質な印字画像を得ることができる。

【0075】また、前述した構成において、位相制御手段は、着目画素に隣接する左右の画素の濃度が所定の高濃度レベル境界値より大きく、且つ、着目画素の濃度が所定の低濃度レベル境界値より小さい場合にのみ、位相制御を行うため、画像中に中間濃度で徐々に変化していくように塗りつぶされたイメージ領域がある場合でも、その部分に対して位相制御の悪影響を生じさせることなく高画質化された画像を得ることができる。

【0076】また、前述した構成において、濃度データと印字濃度の関係から $\gamma$ 特性を検出する $\gamma$ 特性検出手段と、 $\gamma$ 特性及び予め設定されている飽和印字濃度に基づいて、第1の濃度データを決定し、 $\gamma$ 特性及び予め設定されている安定印字が可能な最低印字濃度に基づいて、第2の濃度データを決定する濃度データ決定手段と、第1の濃度データ及び第2の濃度データの範囲において、高濃度レベル境界値及び低濃度レベル境界値を決定する境界値決定手段とを備えたため、 $\gamma$ 特性等のプロセス状態によって印字位相制御を行うデータ範囲を、有効な位相変調出力が得られる範囲に設定し、更に、その範囲内画像の種類に基づいて、高濃度レベル境界値、低濃度レベル境界値を決定するので、プロセス状態等の影響が少ない、安定した高品質の画像を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1による画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】画質向上部の構成を示すブロック図である。

【図3】判別部の構成を示すブロック図である。

【図4】実施例1による欠落対象ドットを判別するため

のパターンを示す説明図である。

【図5】実施例1による突き出し対象ドットを判別するためのパターンを示す説明図である。

【図6】実施例1による画質向上処理を示す説明図である。

【図7】実施例1による画質向上処理結果を示す説明図である。

【図8】実施例2による欠落対象ドットを判別するためのパターンを示す説明図である。

【図9】実施例2による突き出し対象ドットを判別するためのパターンを示す説明図である。

【図10】実施例2による画質向上処理を示す説明図である。

【図11】実施例3の画像形成システムの構成を示す説明図である。

【図12】実施例3のPDLコントローラの構成を示す説明図である。

【図13】実施例3の位相制御部の構成を示す説明図である。

【図14】実施例3の位相制御部における位相制御の具体例を示す説明図である。

【図15】実施例3の位相制御部における位相制御の具体例を示す説明図である。

【図16】実施例3の位相制御部の動作を示したフローチャートである。

【図17】実施例3の濃度レベル決定部の動作を示す説明図である。

【図18】実施例3の濃度レベル決定部の動作を示す説明図である。

【図19】低濃度データAと高濃度データBに基づいて、高濃度レベル境界値Hと低濃度レベル境界値Lを決定する方法を示す説明図である。

【図20】低濃度データAと高濃度データBに基づいて、高濃度レベル境界値Hと低濃度レベル境界値Lを決定する方法を示す説明図である。

【図21】実施例3の多値レーザープリンタの書き込み動作を示す説明図である。

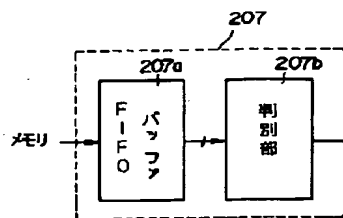
【図22】従来のアンチエイリアシング処理を示す説明図である。

【図23】従来のパルス幅変調方式で画像データ出力する画像処理装置の問題点を示す説明図である。

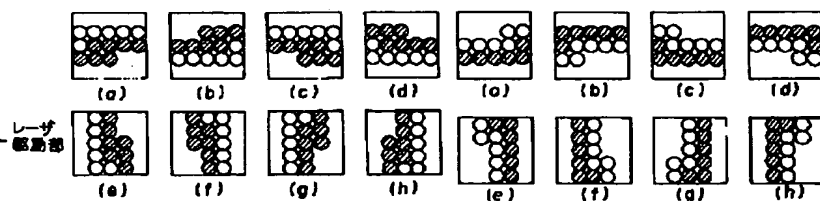
【符号の説明】

206	メモリ	207	画質向上部
207a	FIFOバッファ	207b	判別部
301	欠落対象ドット判別回路	302	突き出し対象ドット判別回路
303	NOTゲート	304	ORゲート
305	ANDゲート		
1100	ホストコンピュータ	1200	PDLコントローラ
1300	位相制御部		
1301	1302	1303	ラッチ
1304	1305	1306	コンパレータ
1307	送信装置		
1400	多値レーザープリンタ		
1500	濃度レベル決定部		

【図2】

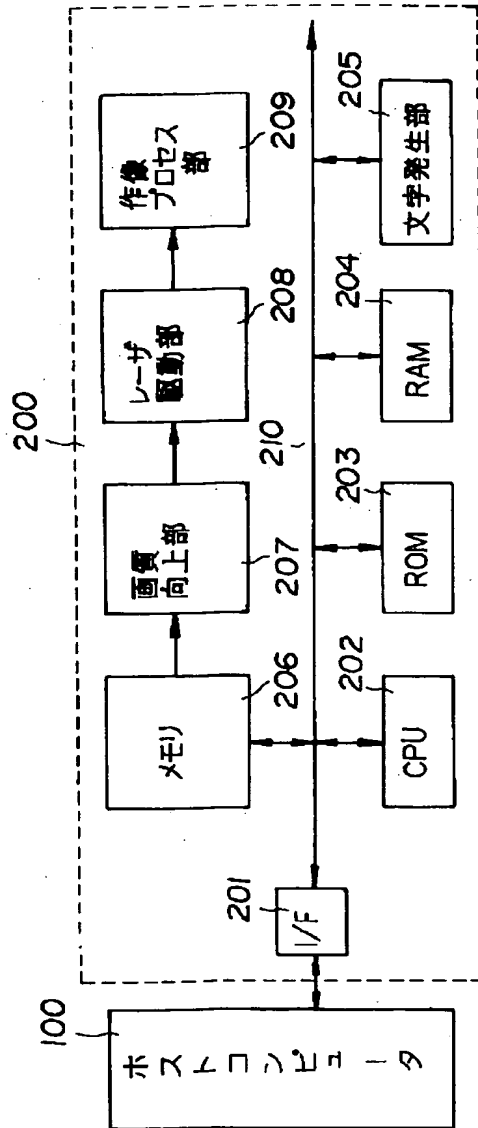


【図4】

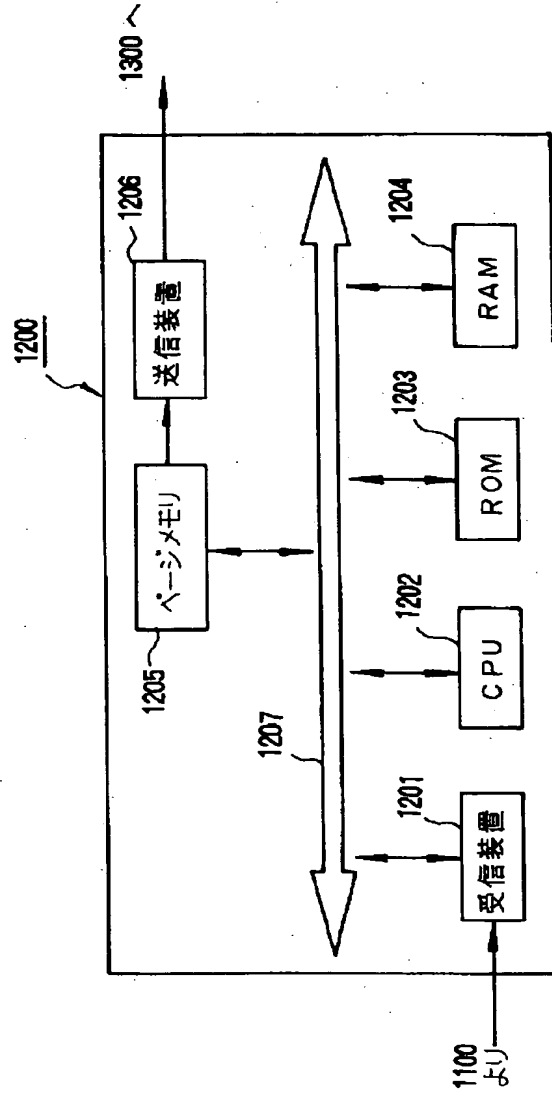


【図5】

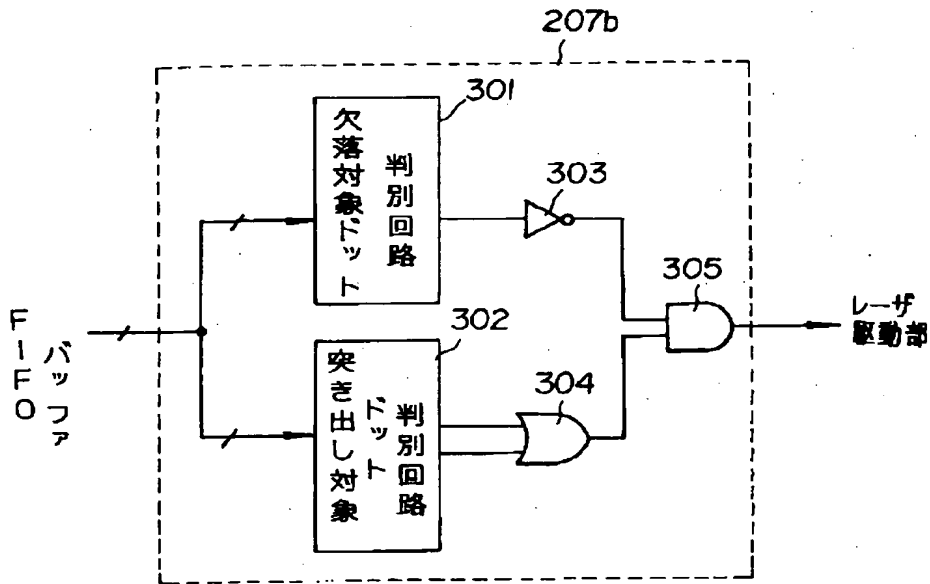
【図1】



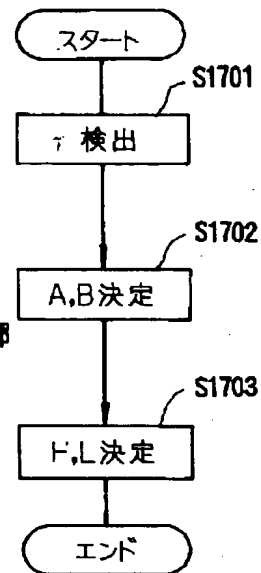
【図12】



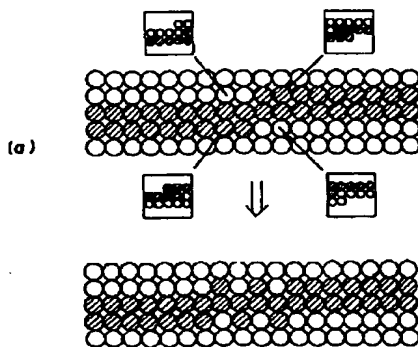
【図3】



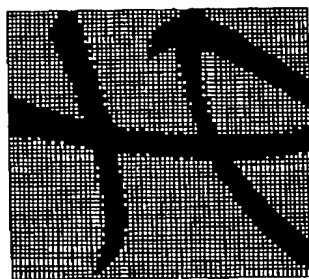
【図17】



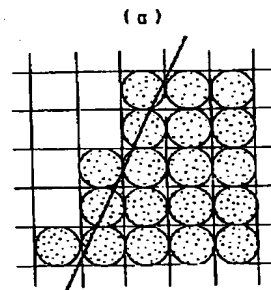
【図6】



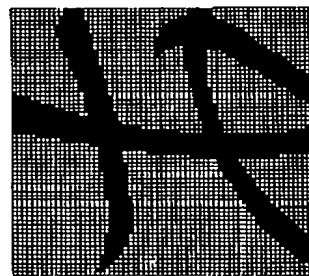
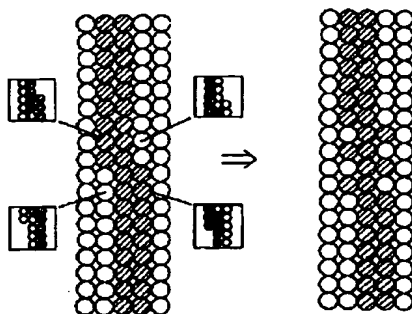
【図7】



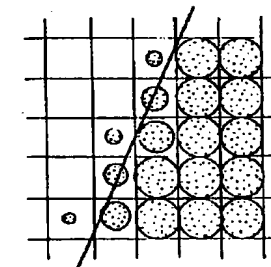
【図22】



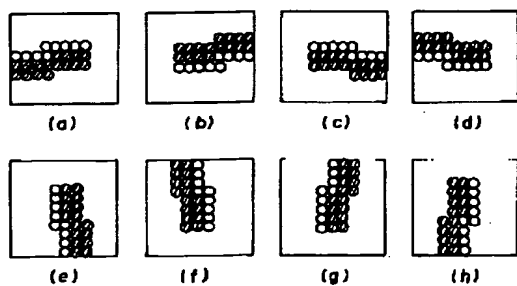
(b)



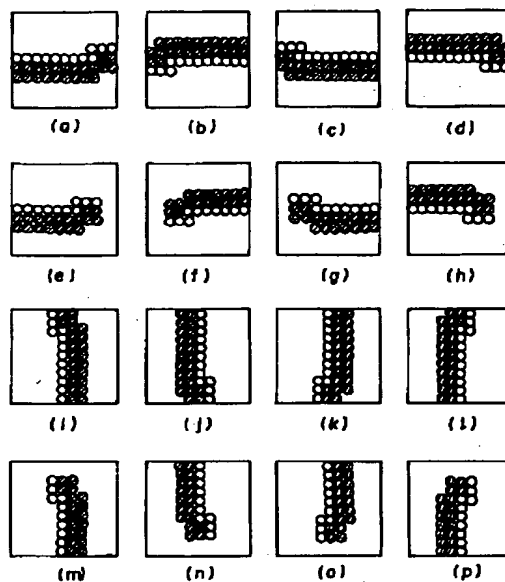
(b)



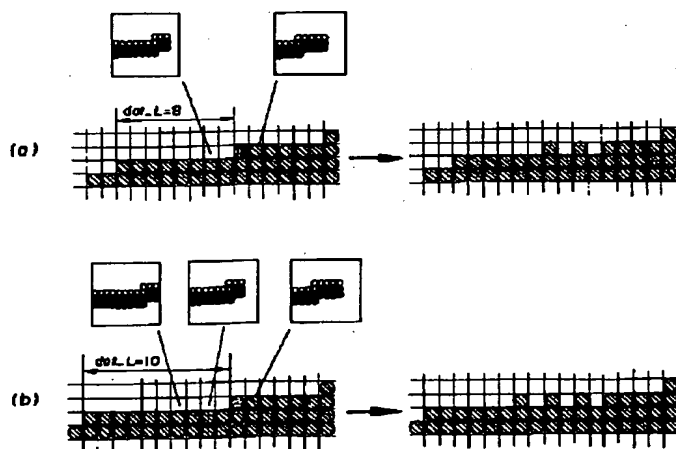
【図8】



【図9】



【図10】



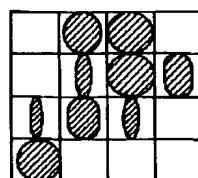
【図14】

(a)

0	14	15	0
0	3	15	6
2	8	4	0
10	0	0	0

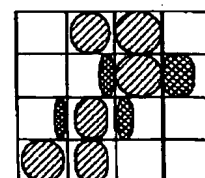
濃度データ

(b)



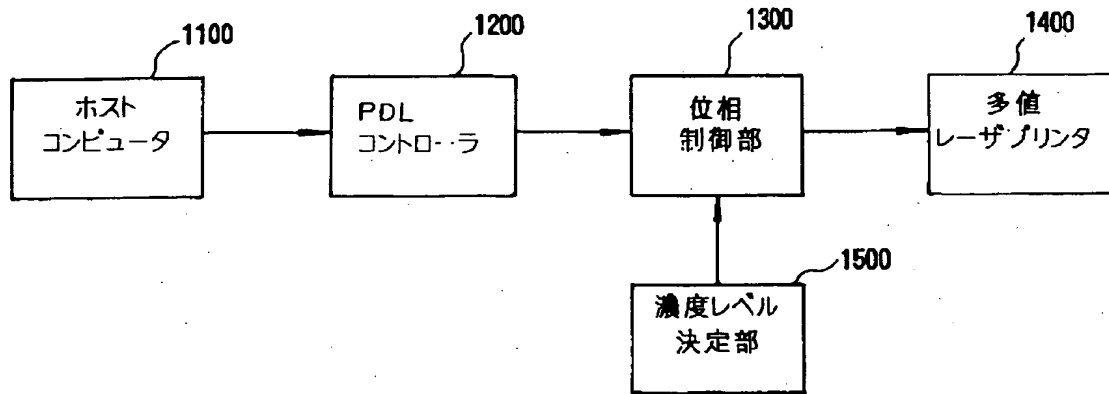
位相制御なし

(c)

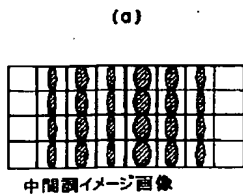


位相制御あり

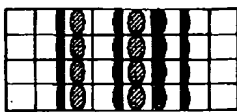
【図11】



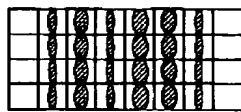
【図15】



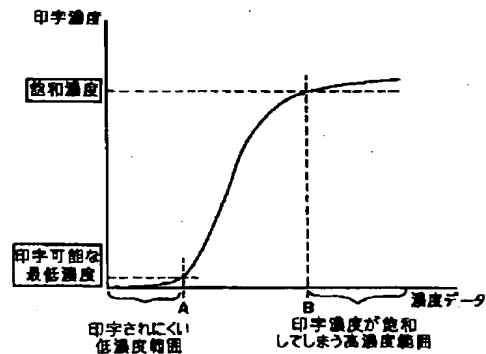
(b)



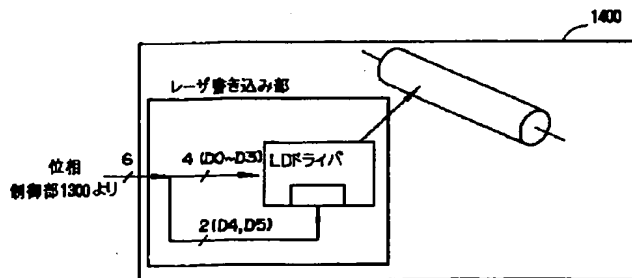
(c)



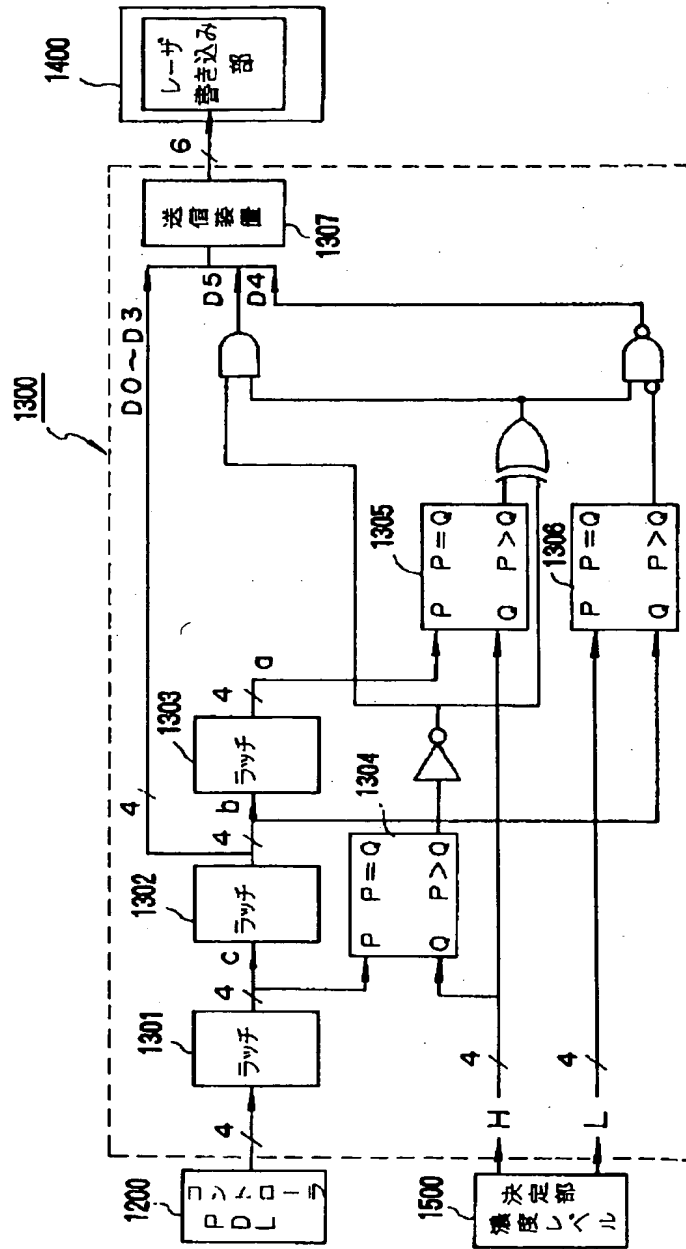
【図18】



【図21】

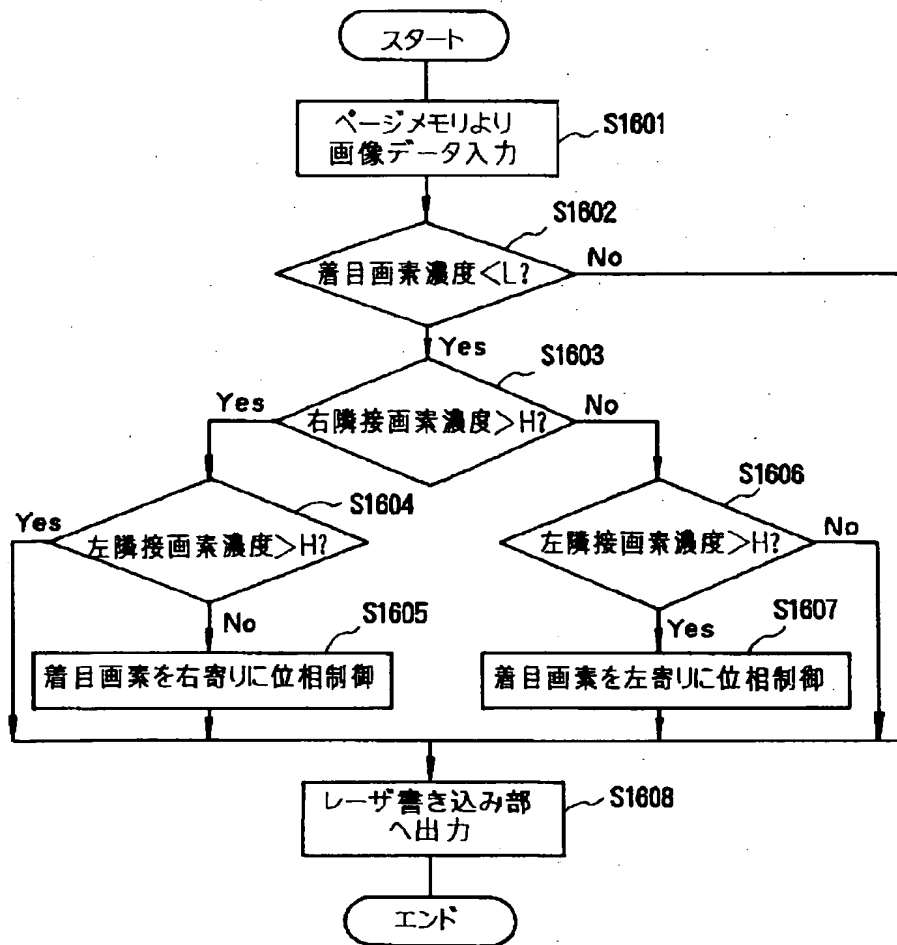


【図13】



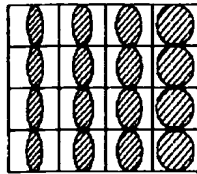


【図16】



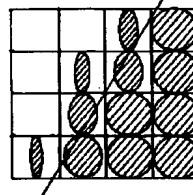
【図19】

(a)



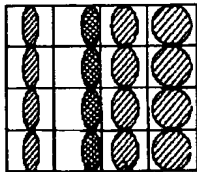
【図20】

(a)



(b)

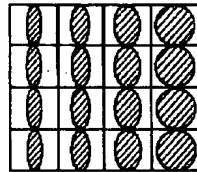
$$H=\max/2, L=\max/2$$



$$\max^2/6 \quad \max^3/5$$

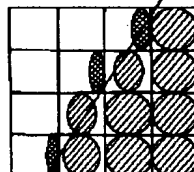
(c)

$$H=\max^2/3, L=\max/3$$



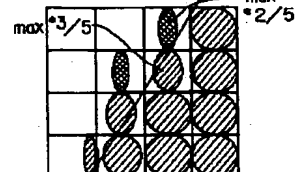
(b)

$$H=\max/2, L=\max/2$$



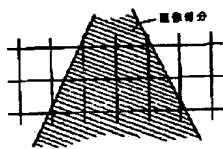
(c)

$$H=\max^2/3, L=\max/3$$



【図23】

(a)



(b)

読取部 (読取部又は読取部)

4	9	9	4
1	7	9	7

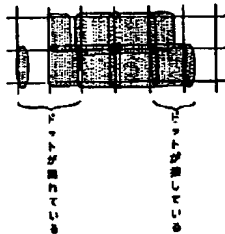
(c)

CR7部



(d)

レーザービームによる読取



フロントページの続き

(72)発明者 上出 直史  
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
 会社リコー内

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-276382

(43)Date of publication of application : 22.10.1993

(51)Int.Cl.

H04N 1/40  
B41J 2/44  
B41J 2/485

(21)Application number : 04-317813

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 02.11.1992

(72)Inventor : SATO TAKASHI  
HANIYU HITOMI  
HANIYU YOSHIAKI  
UEDA TADASHI

(30)Priority

Priority number : 03357936  
04 46048Priority date : 26.12.1991  
31.01.1992

Priority country : JP

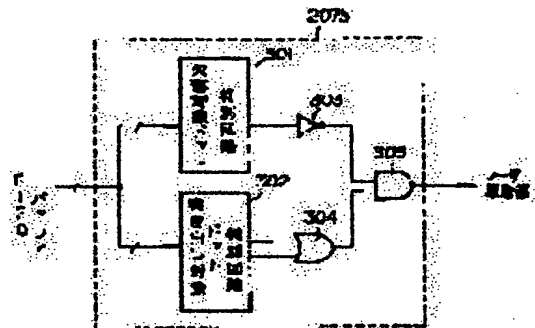
JP

## (54) METHOD FOR PROCESSING PICTURE AND DEVICE THEREFOR

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To visually smooth the jagged part of a picture and to improve the picture quality by comparing a dot pattern consisting of a noticed dot and plural dots around it with a prescribed pattern and changing the data of dots based on the comparison result, thereby generating drop-out dots or projecting dots.

**CONSTITUTION:** Each of a drop-out object dot discriminating circuit 301 and a projection object dot discriminating circuit 302 is provided with five shift registers on the input part and stores dot pattern data held in a FIFO buffer into respective shift registers to hold the dot pattern data. The drop-out object dot discriminating circuit 301 compares the dot pattern stored in shift registers with each prescribed discrimination pattern and outputs a drop-out object detection signal being the comparison result to a NOT gate 303. The projection object dot discriminating circuit 302 compares the stored dot pattern with each prescribed discrimination pattern and outputs the comparison result and noticed dot data to an OR gate 304.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-276382  
(43)Date of publication of application : 22.10.1993

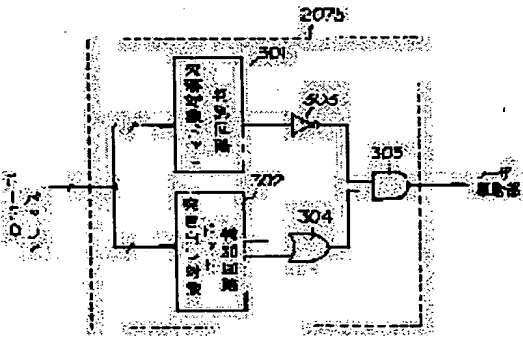
1)Int.Cl. H04N 1/40  
B41J 2/44  
B41J 2/485

1)Application number : 04-317813 (71)Applicant : RICOH CO LTD  
2)Date of filing : 02.11.1992 (72)Inventor : SATO TAKASHI  
HANIYU HITOMI  
HANIYU YOSHIAKI  
UEDA TADASHI

0)Priority  
riority number : 03357936 Priority date : 26.12.1991 Priority country : JP  
04 46048 31.01.1992  
JP

4) METHOD FOR PROCESSING PICTURE AND DEVICE THEREFOR

7)Abstract:  
JRPOSE: To visually smooth the jagged part of a picture and to improve  
e picture quality by comparing a dot pattern consisting of a noticed dot  
id plural dots around it with a prescribed pattern and changing the data of  
its based on the comparison result, thereby generataing drop-out dots or  
ojectiang dots.  
ONSTITUTION: Each of a drop-out object dot discriminating circuit 301  
id a projection object dot discriminating circuit 302 is provided with five  
ift registers on the input part and stores dot pattern data held in a FIFO  
ffer into respective shift registers to hold the dot pattern data. The  
op-out object dot discriminating circuit 301 compares the dot pattern  
ored in shift registers with each prescribed discrimination pattern and  
tputs a drop-out object detection signal being the comparison result to a  
OT gate 303. The projection object dot discriminating circuit 302  
mpares the stored dot pattern with each prescribed discrimination  
attern and outputs the comparison result and noticed dot data to an OR  
ite 304.



LEGAL STATUS  
[Date of request for examination]  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
to registration]  
[Date of final disposal for application]

## NOTICES \*

pan Patent Office is not responsible for any  
 mages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

---

 AIMS
 

---

claim(s)]

claim 1] The image-processing method characterized by generating a lack dot or an ejection dot by changing the data a dot for the dot pattern which consists of an attention dot and two or more dots of the circumference of it based on a comparison result as compared with a predetermined pattern.

claim 2] The image processing system characterized by providing an improvement means in quality of image to read data from the aforementioned storage means as a dot pattern, to generate a lack dot or an ejection dot based on this comparison result as compared with a predetermined pattern in the image processing system equipped with a storage means to memorize binary dot data, and to output dot data.

claim 3] the case where the black dot which stands in a row along a boundary from the aforementioned level difference dot is below a predetermined number when the aforementioned improvement means in quality of image makes the black dot which produces a level difference on the boundary of the black dot of main scanning direction or the direction of vertical scanning, and a white dot a level difference dot -- the above -- a run -- the image processing system according to claim 2 characterized by not generating a lack dot in a black dot

claim 4] The aforementioned predetermined number is an image processing system according to claim 3 characterized by being 3.

claim 5] the case where the white dot which stands in a row along a boundary from the aforementioned level difference dot is below a predetermined number when the aforementioned improvement means in quality of image makes the black dot which produces a level difference on the boundary of the black dot of main scanning direction or the direction of vertical scanning, and a white dot a level difference dot -- the above -- a run -- the image processing system according to claim 2 characterized by projecting in a white dot and not generating a dot

claim 6] The aforementioned predetermined number is an image processing system according to claim 5 characterized by being 3.

claim 7] the number of the black dots which stand in a row along a boundary from the aforementioned level difference dot when the aforementioned improvement means in quality of image makes the black dot which produces a level difference on the boundary of the black dot of main scanning direction or the direction of vertical scanning, and a white dot a level difference dot -- being based -- the above -- a run -- the image processing system according to claim 2 characterized by generating a lack dot in a black dot

claim 8] the number of the white dots which stand in a row along a boundary from the aforementioned level difference dot when the aforementioned improvement means in quality of image makes the black dot which produces a level difference on the boundary of the black dot of main scanning direction or the direction of vertical scanning, and a white dot a level difference dot -- being based -- the above -- a run -- the image processing system according to claim 2 characterized by projecting in a white dot and generating a dot

claim 9] In the image processing system equipped with the laser driving means which output image data by pulse width modulation An image-processing means to perform anti-aliasing processing which smooths the notch (alias) of the edge section of image data, Input the image data after anti-aliasing processing from the aforementioned image-processing means, and the concentration of the pixel of the right and left which adjoin the concentration of a view pixel of a view pixel is measured. It is the image processing system which is equipped with a phase control means to control the printing phase of a view pixel, and is characterized by the aforementioned laser driving means printing a view pixel based on the concentration and the printing phase of the aforementioned view pixel.

claim 10] The aforementioned phase control means is an image processing system according to claim 9 characterized by performing phase control only when the concentration of the pixel of the right and left which adjoin the aforementioned view pixel is smaller than a larger predetermined in concentration of view pixel low concentration level than a predetermined high concentration level boundary value ] boundary value.

claim 11] Concentration data and a gamma-characteristics detection means to detect gamma characteristics from the detection of printing concentration, A concentration data determination means to determine the 1st concentration data and determine the 2nd concentration data based on the aforementioned gamma characteristics and the minimum printing concentration in which stable printing set up beforehand is possible based on the aforementioned gamma characteristics and the saturation printing concentration set up beforehand, The image processing system according to claim 10 characterized by having a boundary-value determination means to determine a high concentration level boundary value and a low concentration level boundary value, in the range of the concentration data of the above 1st, and the 2nd concentration data.

---

translation done.]

## NOTICES \*

Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

\*\*\* shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

---

 DETAILED DESCRIPTION
 

---

[Detailed Description of the Invention]

[001]

[Industrial Application] this invention relates to the image-processing method which is not conspicuous and carries out notch of the boundary section of a picture, and its equipment.

[002]

[Description of the Prior Art] It is difficult to lose the notch generated along the boundary in a picture, when outputting a picture expressed with a dot matrix generally, and resolution is low especially, and when using the image data made binary, this notch tends to be conspicuous and it is hard coming to see a picture. For this reason, the "character-pattern amendment method" currently indicated by JP,60-49314,B is originated as what aims at improvement in quality of image.

[003] The "character-pattern amendment method" of this official report by the dot formula character pattern read with a scanner, and enlarging or contracting The lack dot and ejection dot (notch) in the created character pattern with pattern matching with the predetermined pattern beforehand remembered to be a circumference dot As opposed to the notch which detected and was detected as a lack dot or an ejection dot The quality of a picture (character) is raised by generating an amendment signal for the dot of \*\*\*\*, reversing the dot data concerned based on the signal, and losing the lack dot and ejection dot in a character pattern.

[004] Moreover, in the field of computer graphics, in case a picture is displayed on CRT which is the output media, in order to make the display image more beautiful, the technique of anti-aliasing processing is used. This processing applies intensity modulation to the notched portion (called an alias) on a stairway as shown in drawing 22 (a), and shows a display image as [ show / visually / in drawing 22 (b) ].

[005] The system which, on the other hand, prints a vector picture which is treated with computer graphics with the so-called spread of the publication system using the personal computer and DTP (desktop publishing) is used widely. There is a system using the PostScript of for example, Adobe as the typical thing. PostScript belonged to the language genre called Page Description Language (it is described as PDL below Page Description Language :), it is the programming language for describing form even including the text (character portion) which enters into it, graphics or those arrangement, or appearance about the contents which constitute the document of one sheet, and the vector font is used as it as a character font in such a system. therefore, even if it performs variable power of a character, there is an advantage that it can be markedly alike, and a quality of printed character can be raised compared with the systems (for example, the conventional word processor etc.) which used the bit-mapped font, and a character font, graphics, and an image can be made intermingled, and it can print

[006] However, at most, the resolution of image processing systems, such as a LASER beam printer used by these systems, having many things of 240dpi - 400dpi, and having un-arranged [ that an alias occurs / resolution / in a low level like ] like the CRT display of computer graphics. For this reason, also in printing using the LASER beam printer, it will be necessary to perform anti-aliasing processing and to raise the quality of a printing picture. In addition, generally as a laser drive method in an image processing system, a power modulation technique and pulse width modulation are used.

[007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, according to the "character-pattern amendment method" of JP,60-49314,B, since the comparison pattern used for pattern-matching processing was what detects the lack dot and ejection dot of the character pattern specified beforehand, it had the trouble that it cannot process to the pattern except having specified, and the trouble that an improvement hard to see [ by the notch of a picture ] could not be desired.

[008] Moreover, although the output method replaced the electrophotography process by the LASER beam printer on a screen display by CRT, since the brightness value of CRT was only diverted to some other purpose as a

centration value of a LASER beam printer according to the image processing system which outputs the conventional image data by pulse width modulation, the effect of anti-aliasing processing was reduced by the property of an electrophotography process, and there was a trouble that upgrading of a printing picture could not necessarily be attained.

[09] Anti-aliasing processing is specifically performed to a vector picture as shown in drawing 23 (a), a gradation value (here, it expresses with ten gradation of 0-9) as shown in this drawing (b) is calculated, and when it displays by CRT by making this gradation value into a brightness value, as shown in this drawing (c), a smooth picture with few lines near the image of a vector picture can acquire according to the effect of anti-aliasing processing. However, if the output of a laser beam is adjusted by pulse width modulation by making the gradation value of this drawing (b) into a concentration value and a latent image is formed, as shown in this drawing (d) In the left end portion of a latent image, it is formed in the position where the low-concentration dot (small dot) separated from the dot on the right, and the phenomenon in which a low-concentration dot is formed in the position which always touches a dot on the left happens in the right end portion of a latent image conversely.

[10] This is for only the specified quantity's (predetermined pulse width's) outputting a laser beam, and forming a dot based on a gradation value, on the basis of the left end of a pixel, when forming a latent image by pulse width modulation. Therefore, in pulse width modulation, since it was formed in the position where the smaller dot of gradation separated from the position of an actual picture in the left end portion of a latent image, the gradation value (refer to this drawing (b)) which performed anti-aliasing processing could not be expressed effectively, but there was a trouble that ZARI (alias) may be highlighted conversely.

[11] Moreover, in the electrophotography process, since there was a property that the isolated low-concentration dot hard to be printed, the low-concentration dot was not printed but the picture which has a low-concentration dot in the edge section had a possibility that a picture might become thin.

[12] this invention is made in view of the above, the notched portion of a picture is smoothed visually, and it sets it as 1st purpose to aim at improvement in quality of image.

[13] Moreover, it sets it as the 2nd purpose to acquire a quality printing picture, without making this invention in view of the above, being a thing and reducing the effect of anti-aliasing processing.

[14] [Means for Solving the Problem] this invention offers the image-processing method which generates a lack dot or an ejection dot by changing the data of a dot for the dot pattern which consists of an attention dot and two or more dots of circumference of it based on this comparison result as compared with a predetermined pattern, in order to attain the purpose of the above.

[15] Moreover, this invention offers the image processing system possessing an improvement means in quality of image to read dot data from the aforementioned storage means as a dot pattern, to generate a lack dot or an ejection dot based on this comparison result as compared with a predetermined pattern, and to output dot data, in the image processing system equipped with a storage means to memorize binary dot data, in order to attain the 1st purpose of the above.

[16] in addition, the case where the black dot which stands in a row along a boundary from the aforementioned level reference dot is below a predetermined number when the improvement means in quality of image makes the black dot which produces a level difference on the boundary of the black dot of main scanning direction or the direction of vertical scanning, and a white dot a level difference dot in the composition mentioned above -- the above -- a run -- it is desirable not to generate a lack dot in a black dot Moreover, as for a predetermined number, it is desirable that it is 3.

[17] moreover, the case where the white dot which stands in a row along a boundary from the aforementioned level reference dot is below a predetermined number when the improvement means in quality of image makes the black dot which produces a level difference on the boundary of the black dot of main scanning direction or the direction of vertical scanning, and a white dot a level difference dot in the composition mentioned above -- the above -- a run -- it is desirable to project in a white dot and not to generate a dot Moreover, as for a predetermined number, it is desirable that it is 3.

[18] moreover, the number of the black dots which stand in a row along a boundary from the aforementioned level reference dot when the improvement means in quality of image makes the black dot which produces a level difference on the boundary of the black dot of main scanning direction or the direction of vertical scanning, and a white dot a level reference dot in the composition mentioned above -- being based -- the above -- a run -- it is desirable to generate a lack dot in a black dot

[19] moreover, the number of the white dots which stand in a row along a boundary from the aforementioned level reference dot when the improvement means in quality of image makes the black dot which produces a level difference on the boundary of the black dot of main scanning direction or the direction of vertical scanning, and a white dot a level



ference dot in the composition mentioned above -- being based -- the above -- a run -- it is desirable to project in a  
ite dot and to generate a dot

020] In the image processing system equipped with the laser driving means which output image data by pulse width  
dulation in order that this invention might attain the 2nd purpose of the above An image-processing means to  
form anti-aliasing processing which smooths the notch (alias) of the edge section of image data, Input the image data  
er anti-aliasing processing from an image-processing means, and the concentration of the pixel of the right and left  
ich adjoin the concentration of a view pixel and a view pixel is measured. Having a phase control means to control  
printing phase of a view pixel, laser driving means offer the image processing system which prints a view pixel  
ed on the concentration and the printing phase of a view pixel.

021] In addition, in the composition mentioned above, only when the concentration of the pixel of the right and left  
ich adjoin a view pixel is smaller than a larger predetermined in concentration of view pixel low concentration level  
an a predetermined high concentration level boundary value ] boundary value, as for a phase control means, it is  
irable to perform phase control. Moreover, concentration data and a gamma-characteristics detection means to detect  
nma characteristics from the relation of printing concentration, A concentration data determination means to  
ermine the 1st concentration data and to determine the 2nd concentration data based on gamma characteristics and  
minimum printing concentration in which stable printing set up beforehand is possible based on gamma  
racteristics and the saturation printing concentration set up beforehand, In the range of the 1st concentration data and  
2nd concentration data, it is desirable to have a boundary-value determination means to determine a high  
centration level boundary value and a low concentration level boundary value.

022]

unction] The image-processing method by this invention and its equipment (claims 1-8) change the data of an  
ention dot for the pattern which consists of an attention dot and two or more dots of the circumference of it based on  
s comparison result as compared with a predetermined pattern.

023] After the image processing system (claims 9-11) of this invention performs anti-aliasing processing with an  
age-processing means, in a phase control means, it measures the concentration of the pixel of the right and left which  
join the concentration of a view pixel, and a view pixel, and controls the printing phase of a view pixel. Laser driving  
ans print a view pixel based on the concentration and the printing phase of a view pixel.

024]

ample] Hereafter, the image-processing method of this invention and its equipment are explained in detail with  
erence to a drawing in order of [an example 1], [an example 2], and [an example 3].

025] [Example 1] The image processing system by the example 1 receives an image data and character code data from  
ost computer etc., and outputs a picture. Drawing 1 shows the internal-block view of an image processing system  
0. an image processing system 200 The interface 201 which receives the data transmitted from the host computer 100  
F), CPU202 which performs processing of the whole equipment, and ROM203 which stored the control program,  
AM204 which stores the data received from the host computer 100, The character generating section 205 which  
anges into a dot pattern the character code data received from the host computer 100, The memory 206 which stores  
ary dot data, and the improvement section 207 in quality of image which performs improvement processing in  
ality of image in which the notch of a picture is smoothed visually, The laser mechanical component 208 which  
ves the laser which is not illustrated using the data outputted from the improvement section 207 in quality of image, It  
nsists of the imaging PUROSEZU section 209 which outputs the picture written in by the laser mechanical  
mponent 208 on the photo conductor (not shown) with an electrophotography method, and an internal-system bus  
0.

026] The operation is explained in the above composition. The data received from the host computer 100 are once  
red in RAM204 through I/F201. It is performed until the data for 1 page finish receiving this operation, and after that,  
e data stored in RAM204 are read one by one, and are stored in memory 206. At this time, the character code data  
red in RAM204 are changed into a dot pattern by the character generating section 205, and are stored in memory 206.

027] Improvement processing in a picture is performed in the improvement section 207 in quality of image, the dot  
ta stored in memory 206 are outputted to the laser mechanical component 208, and the laser mechanical component  
8 drives laser using the inputted data, and writes in the picture to a photo conductor top. The imaging process section  
9 outputs the picture formed on the photo conductor on the recording paper (not shown) with an electrophotography  
ethod.

028] Next, the composition and its operation of the improvement section 207 in quality of image by the example 1 are  
plained. The improvement section 207 in quality of image consists of FIFO (First In First Out; the point putting in  
int broth) buffer 207a and distinction section 207b, as shown in drawing 2 .

029] In the above-mentioned composition, FIFO-buffer 207a can hold the dot pattern data for several lines serially read from memory 206, it distinguishes whether the dot pattern of distinction section 207b which consists of an attention dot and two or more dots of the circumference of it corresponds with a predetermined distinction pattern (it mentions the dot pattern), the data of an attention dot are changed according to this distinction result, and data are outputted to the laser mechanical component 208. Distinction section 207b consists of the dot distinction circuit 301 for lack, the dot distinction circuit 302 for ejection, the NOT gate 303, the OR gate 304, and the AND gate 305, as shown in drawing 3.

030] The operation is explained in the above composition. The dot distinction circuit 301 for lack and the dot distinction circuit 302 for ejection equip the input section with five 5-bit shift registers respectively, and 5 dots and dot pattern data of five lines (5x5) are held by storing in each shift register the dot pattern data held at FIFO-buffer 207a. The dot distinction circuit 301 for lack outputs the dot detecting signal for lack which it is as a result of [ this ] comparison to the NOT gate 303 as compared with each distinction pattern which shows the dot pattern stored in the shift register to drawing 4 (a) - (h). The dot detecting signal for lack is "0" (LOW), when not in agreement [ the dot pattern stored in the shift register is in agreement with any of the distinction pattern shown in drawing 4 (a) - (h) they are, and ] on the contrary, "1" (HIGH) and.

031] Here, each distinction pattern shown in drawing 4 is explained. Drawing 4 (a) In - (h), the judgment pattern is expressed with the white round head (white dot) or the black dot (black dot), and a null is a portion to which the kind (a black dot or white dot) of dot is not related. Moreover, in each judgment pattern, when the dot pattern was in agreement with the judgment pattern, the dot by which data are changed, i.e., an attention dot, is a central dot (3 dots from the left, position of a top to three lines). If in agreement with the judgment pattern which follows, for example, a dot pattern shows to drawing 4 (a), an attention dot will become change, i.e., a lack dot, from a black dot to a white dot. Moreover, level difference dot is the dot [ 2nd ] black dot of the 3rd line in the judgment pattern of drawing 4 (a). In addition, the position of the dot in a judgment pattern within the limit is henceforth expressed by the publication of (a top to N dots from the left, and M lines). Therefore, the position of an attention dot is set to (3, 3).

032] The dot distinction circuit 302 for ejection outputs this comparison result (dot detecting signal for ejection), and attention dot data to the OR gate 304 as compared with each distinction pattern which shows the dot pattern stored in the shift register to drawing 5 (a) - (h). The attention dot in each distinction pattern shown in drawing 5 is a central dot like drawing 4 here. the dot distinction circuit 302 for ejection When the dot pattern stored in the shift register like the time the dot distinction circuit 301 for lack is in agreement with any of the distinction pattern shown in drawing 5 (a) - (h) they are, "1" (HIGH) is outputted, and "0" (LOW) is outputted when not in agreement on the contrary. If in agreement with the judgment pattern which follows, for example, a dot pattern shows to drawing 5 (a), an attention dot will come change, i.e., an ejection dot, from a white dot to a black dot.

033] The AND gate 305 outputs the AND of the output of the NOT gate 303 and the OR gate 304 to the laser mechanical component 208. Therefore, the dot detecting signal for lack is set to "1" (black dot), when attention dot data is [ "1" or/, and the dot detecting signal for ejection ] "1", "0" and, and as for the output value of the AND gate 305, the dot detecting signal for lack is set to "0" (white dot), when attention dot data and the dot detecting signal for ejection are "0", "1" and. In addition, since the dot detecting signal for lack and the dot detecting signal for ejection output "0" in the dot distinction circuit 301 for lack and the dot distinction circuit 302 for ejection having not distinguished the dot pattern stored in the shift register etc., attention dot data will be outputted to the laser mechanical component 208.

034] Drawing 6 (a) and (b) are explanatory drawings showing the improvement processing in quality of image by the example 1, and explain the improvement processing in quality of image with reference to this drawing. Drawing 6 (a) showed the example of the improvement processing in quality of image in the step-change portion near a horizontal line, and the line (index line) by which the distinction pattern of drawing 4 (b) and within the limit [ lower right ] are [ the distinction pattern of drawing 5 (a) and within the limit / upper right ] the distinction patterns of drawing 5 (b) as for the distinction pattern of drawing 4 (a) and within the limit / lower left /, and within the limit / upper left / was extended from the frame has pointed out the attention dot. When shown in drawing 6 (a), the data of four dots are changed and improvement processing in quality of image is performed like illustration.

035] Drawing 6 (b) shows the example of the improvement processing in quality of image in the step-change portion near a vertical line; and, for within the limit [ upper left ], as for the distinction pattern of drawing 5 (f), and within the limit [ lower left ], the distinction pattern of drawing 4 (e) and within the limit [ upper right ] are [ the distinction pattern of drawing 5 (e) and within the limit / lower right ] the distinction patterns of drawing 4 (f). Also in this case, improvement processing in quality of image is similarly performed like illustration.

036] Drawing 7 is explanatory drawing showing the improvement processing result in quality of image. Like illustration, it turns out that the notch in a level difference-like portion becomes smooth visually, and quality of image is improving by this improvement processing in quality of image. Although drawing 7 shows the example of the improvement processing in quality of image over a character, it can be used without limiting the object to process, since

processing is performed by comparing the distinction pattern and dot pattern which were set up beforehand. Moreover, since improvement processing in quality of image is performed by comparing a dot pattern with a distinction pattern, the improvement section 207 in quality of image is realizable by simple composition and the low cost.

037] Moreover, in the example 1, although generation of a lack dot and an ejection dot is performed, even if it iterates only what one or one side, a notch can be smoothed visually, and quality of image can be raised. It is desirable to perform [ although the improvement processing in quality of image is based also on resolution ] 4 or more dots of processings here, when it stands in a row, since it is on the contrary hard coming to see a picture and quality of image may be reduced, if a lack dot or an ejection dot is generated when there are few the black dots or white dots which stand in a row in main scanning direction or the direction of vertical scanning along a boundary from a level difference dot in 3 dots. Moreover, smoothing of the notch of a picture is visually carried out for the minimum principle working by improvement processing in quality of image, in case a configuration is recognized.

038] [Example 2] Next, an example 2 is explained. An example 2 generates a lack dot or an ejection dot according to the number of dots between a level difference dot and the level difference dot which appears in the degree. Only a portion which is the same (suppose that a sign is also the same) and is different from an example 1 from an example 1 as composition is explained.

039] The input section of the dot distinction circuit 301 for lack in an example 2 and the dot distinction circuit 302 for ejection consists of 11 11-bit shift registers, and stores the dot pattern data of 11x11. As shown in drawing 8 (a) - (h), it has eight distinction patterns for the dot distinction circuit 301 for lack distinguishing the dot for lack, and they output a dot detecting signal for lack (it is the same as that of an example 1) corresponding the dot pattern stored in the shift register to this comparison result as compared with a distinction pattern.

040] One dot distinction circuit 302 for ejection has 16 distinction patterns, as shown in drawing 9 (a) - (p), and it outputs the dot detecting signal for ejection (it is the same as that of an example 1) corresponding the dot pattern stored in the shift register to this comparison result as compared with a distinction pattern.

041] The position of the attention dot in each distinction pattern shown in drawing 8 and drawing 9 is the center of a frame on which each distinction pattern was drawn, i.e., the position of (6, 6), and if the dot pattern of a shift register is in agreement with a distinction pattern, if attention dot data are a black dot, they will be changed into a white dot.

042] The distinction pattern in an example 2 generates a lack dot and an ejection dot according to the state where the black (or white) dot before and behind a level difference portion continues so that it may understand, if the distinction pattern shown in the distinction pattern shown in drawing 9 (a) and drawing 9 (e) is compared. Therefore, the processings differ like illustration by the case where eight black dots are following left-hand side toward drawing of a level difference dot (it is a black dot) as shown in drawing 10 (a), and the case where ten black dots are following the left-hand side of a level difference dot as shown in drawing 10 (b). The distinction pattern and the right-hand side distinction pattern within the limit which show the distinction pattern of the left-hand side in drawing 10 (a) within the limit to drawing 9 (e) here are the distinction pattern shown in drawing 8 (a), and the distinction pattern which shows the distinction pattern of the left-hand side in drawing 10 (b) within the limit to drawing 9 (a), the distinction pattern which show a central distinction pattern within the limit to drawing 9 (e), and a right-hand side distinction pattern within the limit are the distinction patterns shown in drawing 8 (a).

043] thus, although there is the same effect as an example 1 also in an example 2, in order to generate a lack dot or an ejection dot according to the number of dots between level difference dots, the notch of a picture can be smoothed further visually and an effect is in the improvement in quality of image

044] In addition, although the example 1 and the example 2 are processing for binary dot data, when aimed at the dot data of a multiple value, for example, this invention can be easily applied by making the data of a multiple value binary at a certain threshold, and using these data made binary. At this time, the picture concentration of an ejection dot is set beforehand, or should just make a decision etc. based on the concentration of a level difference dot.

045] [Example 3] It is explained in detail with reference to a drawing in order of the composition of \*\* image formation structure of a system, the composition of \*\*PDL controller, the composition of \*\* phase control section and operation, and \*\* concentration level determination section and operation, and write-in operation of \*\* multiple-value LASER beam printer, using as an example 3 the image formation system which applied the image processing system of this invention.

046] \*\* Image formation structure-of-a-system drawing 11 shows the image formation structure of a system of an example 3, and with the PDL language represented with PostScript using application software The host computer 1100 which creates the described document file (image data), Receiving at a time 1 page of document files created with the host computer 1100, and performing anti-aliasing processing to a vector picture portion The PDL controller 1200 developed in the page memory 1205 of a multiple value mentioned later, Image data is inputted from the page memory 1205 of the PDL controller 1200. The phase control section 1300 which controls a phase with reference to the right-and-

contiguity pixel concentration of a view pixel so that the concentration brings near a view pixel by the larger one, multiple-value LASER beam printer 1400 which prints by receiving image data and phase data from the phase control section 1300, and carrying out a laser drive. It has the concentration level determination section 1500 which determines a fixed low concentration level boundary value L referred to in the phase control section 1300, and the fixed high concentration level boundary value H.

047] In the system of an example 3, since a low concentration dot is outputted faithfully, the composition which has changed the phase control section 1300 is taken like illustration in the middle of the page memory 1205 and multiple-value LASER beam printer 1400 in which the anti-aliasing processing result in the PDL controller 1200 was stored. Moreover, when there is an image field smeared away so that it might change to \*\*\*\* by middle concentration into image data, and phase control is performed unconditionally, there is [ although mentioned later for details, ] a possibility spoiling quality of image. Therefore, in the phase control section 1300, in order to avoid this, when it has a contiguity pixel more than the fixed high concentration level boundary value H, and only when a view pixel is larger than the fixed low concentration level boundary value L, phase control is performed. The concentration level determination section 1500 determines the high concentration level boundary value H used at this time, and the low concentration level boundary value L, and is connected to the exterior of the phase control section 1300.

048] \*\* The receiving set 1201 which the block diagram 12 of a PDL controller shows the composition of the PDL controller 1200, and receives the data from a host computer 1100, CPU1202 which controls the whole equipment according to various control programs, ROM1203 which stored the various control programs used by CPU1202, RAM1204 for storing and reading and making temporary the data used on a control program, and image data for 1 page. It consists of a sending set 1206 for transmitting the image data stored in the page memory 1205 and the page memory 1205 for storing the data of a pixel unit to the phase control section 1300, and an internal-system bus 1207.




049] Here, according to the program in which the PDL language received with the receiving set 1201 was stored by ROM1203, CPU1202 lets the internal system bus 1207 pass, and stores it in RAM1204. Then, if the PDL language for 1 page is received and being stored in RAM1204, anti-aliasing processing is performed to the graphic element in RAM1204, and the RGB image data of a multiple value is stored in the page memory 1205. The data in the page memory 1205 are sent to the phase control section 1300 through a sending set 1206 after that.

050] \*\* The composition and the cyclegraph 13 of the phase control section show the composition of the phase control section 1300. First, the phase control section 1300 receives 1 pixel (concentration data) of image data at a time from the page memory 1205 of the PDL controller 1200 in order, and latches it by latches 1301, 1302, and 1303. By this, the data of each output a, b, and c of latches 1301, 1302, and 1303 turn into concentration data of three adjoining pixels, among these turn into data whose output b is a view pixel. Next, with comparators 1304 and 1305, the contiguity pixel concentration data (namely, Output a or an output (c)) of a view pixel are compared with the high concentration level boundary value H, and contiguity pixel concentration data judge whether it is more than the high concentration level boundary value H. Moreover, a comparator 1306 compares view pixel concentration data (namely, the output b) with the low concentration level boundary value L, and it judges whether view pixel concentration data are smaller than the low concentration level boundary value L. The output of comparators 1304, 1305, and 1306 is sent to a sending set 1307 as phase data D4 and D5 like illustration through the circuit which consisted of an inverter and Or, and a not and.

051] Table 1 shows the content of the phase data D4 and D5 based on the above-mentioned circuitry. a, b, and c express the comparison result of the comparators 1304, 1305, and 1306 to the data of the outputs a, b, and c in drawing, and a left-sidedness phase, a right-hand side phase, and a central phase are determined by the combination of D4 and D5 based on these comparison results.

052]

Table 1]

a	b	c	D5	D4	
H	L	L	0	0	: 左側位相 
L	L	H	1	0	: 右側位相 
H	L	H	0	1	: 中央位相 

053] A sending set 1307 sets the phase data D4 and D5 and the view pixel concentration data of the output b of latch 1302 (4-bit data of D0-D3), and outputs them to the laser write-in section of multiple-value LASER beam printer 1400.

054] In the above composition, the example of the phase control in the phase control section 1300 is shown with reference to drawing 14 and drawing 15. For example, when the concentration data shown in drawing 14 (a) were

utted into the phase control section 1300, it becomes like [ when you have no phase control ] drawing 14 (b) and use control is performed, the formation position of the dot of the shape of a grid of this drawing (c) is changed and putted. If (c) is compared with this drawing (b), since the dot of an edge portion is formed in picture section roach, in with phase control, the edge portion of a picture can be smoothly expressed, so that clearly.

55] On the other hand, if phase control is performed so that halftone may bring near a view pixel by the one where concentration is larger among contiguity dots on either side simply in the image picture which changes to \*\*\*\* as shown in drawing 15 (a), it will become like drawing 15 (b) and distortion will arise in an image picture. For this reason, the example 3, only when it judges using the high concentration level boundary value H and the low concentration level boundary value L as mentioned above, and there is a contiguity pixel with the concentration more than H and a view pixel has the concentration below L, it is made to perform phase control. Thus, phase control can be applied, without not carrying out phase control to a great portion of halftone image like drawing 15 (c), but spoiling the image of axis by judging whether phase control is performed using boundary values H and L.

56] Drawing 16 shows operation of the phase control section 1300 with a flow chart. First, image data (concentration a) is inputted from the page memory 1205 (S1601), as compared with the low concentration level boundary value L which has defined view pixel concentration beforehand, when view pixel concentration is smaller than L, it progresses to S1603, and if not small, it progresses to S1608 (S1602). If it puts in another way, phase control will be performed when view pixel concentration is smaller than L.

57] When view pixel concentration is smaller than L, the high concentration level boundary value H beforehand determined as the concentration of the pixel which right and left of a view pixel adjoin is compared, and right contiguity pixel concentration is larger than H and left contiguity pixel concentration is below H (S1603, S1604), Phase control of view pixel is carried out to rightist inclinations (S1605), right contiguity pixel concentration is below H, and when left contiguity pixel concentration is larger than H (S1603, S1606), phase control of the view pixel is carried out to the left (S1607). Moreover, phase control is not performed, when both pixel concentration is larger than H, and when both pixel concentration is below H.

58] Then, through a sending set 1307, the phase data D4 and D5 and the view pixel concentration data D0-D3 are sent, and it outputs to the laser write-in section of multiple-value LASER beam printer 1400.

59] \*\* Enable it to always acquire a quality printing picture in the concentration level determination section 1500 by changing the high concentration level boundary value H and the low concentration level boundary value L the optimal value on conditions, such as an electrophotography process state (gamma characteristics), in the composition and the example 3 of operation of the concentration level determination section.

60] Although illustration is omitted, the concentration level determination section 1500 Concentration data and the gamma-characteristics detecting element which detects gamma characteristics from the relation of printing concentration, The concentration data determination section which determines the concentration data B based on gamma characteristics and the saturation printing concentration set up beforehand, and determines the concentration data A based on gamma characteristics and the minimum printing concentration in which stable printing set up beforehand is possible, In the range of the concentration data A and the concentration data B, it has the boundary-value determination section which determines the high concentration level boundary value H and the low concentration level boundary value

61] In the above composition, the operation is explained with reference to drawing 17 and drawing 18. First, the electrophotography process state (gamma characteristics shown in drawing 18) in multiple-value LASER beam printer 1400 is detected (S1701). As shown in drawing 18, the low concentration range which is hard to be printed, and the high concentration range with which printing concentration is saturated change with these gamma characteristics. It is determined by the saturated concentration and the printable least concentration as which the low concentration data A and the high concentration data B are determined beforehand (S1702), next the high concentration level boundary value H and the low concentration level boundary value L are determined in the range between these concentration data A and B based on the low concentration data A and the high concentration data B (S1703).

62] Here, with reference to drawing 19 and drawing 20, how to determine the high concentration level boundary value H and the low concentration level boundary value L is explained based on the low concentration data A and the high concentration data B. In the example 3, the transformation from A and B to H and L which made the rate of a line drawing and a halftone picture the argument is used as a method of determining the high concentration level boundary value H and the low concentration level boundary value L among the concentration data A and B. Here, making the rate of a line drawing and a halftone picture into an argument is based on the following reasons.

63] For example, in the edge portion of the picture by which laser writing is carried out like drawing 19 (a) when halftone does not perform phase control in the image picture section which changes to \*\*\*\*, supposing the high

centration level boundary value H is  $\left[ \frac{1}{2} \right]$  of the highest concentration and the low concentration level boundary value L  $\left[ \frac{1}{2} \right]$  of the highest concentration, phase control will start a part of image picture like drawing 19 (b), and a picture will be distorted. However, if  $\frac{2}{3}$  of the highest concentration and the low concentration level boundary value L are set to one third of the highest concentration for the high concentration level boundary value H, phase control will not start an image picture like drawing 19 (c). In addition, the highest concentration here is generated by the concentration data A.

[64] On the other hand, in the edge portion of the picture by which laser writing is carried out like drawing 20 (a) when not performing phase control in the vector picture which performed anti-aliasing processing to vector data, and as developed, supposing the high concentration level boundary value H is  $\left[ \frac{1}{2} \right]$  of the highest concentration and the low concentration level boundary value L  $\left[ \frac{1}{2} \right]$  of the highest concentration, phase control can start throughout the edge portion of the edge section like drawing 20 (b), and an anti-aliasing processing result can be reproduced satisfactorily. However, the portion which will not require phase control in a part of edge section like drawing 20 (c) if  $\frac{2}{3}$  of the highest concentration and the low concentration level boundary value L are set to one third of the highest concentration for the high concentration level boundary value H -- \*\*\*\* -- it comes

[65] As drawing 19 and drawing 20 showed, the optimal high concentration level boundary value H and the low concentration level boundary value L change with kinds in a picture. Therefore, when generating the high concentration level boundary value H and the low concentration level boundary value L from the concentration data A and B, based on the existence of an image picture etc., it is necessary to change the generation method. For example, by the picture of a line drawing (vector picture), it determines to make the interval of the high concentration level boundary value H and the low concentration level boundary value L as narrow as possible, and to be located in the center between the concentration data A and B. Moreover, by the picture with much painting out of halftone, it determines to, make large high concentration level boundary value H and the low concentration level boundary value L if possible.

Furthermore, according to the rate of the painting-out picture of a line drawing and halftone, the high concentration level boundary value H and the low concentration level boundary value L are determined. In addition, although the transformation from A and B to H and L which made the rate of a line drawing and a halftone picture the argument is used in the example 3 as a method of determining the high concentration level boundary value H and the low concentration level boundary value L among the concentration data A and B You may make not the thing to limit to especially this but an operator input H and L with the value between A and B directly through input meanses, such as a control panel.

[66] As shown in the write-in cyclegraph 21 of a multiple-value LASER beam printer, \*\* The laser write-in section in multiple-value LASER beam printer 1400 The data received from the phase control section 1300 (D0-D5) are divided into the phase data D4 and D5 and the concentration data D0, D1, D2, and D3, they are interpreted, LD driver generates a laser driving pulse of a multiple value combining those information, and a laser diode irradiates a laser beam towards a photo conductor top according to it.

[67] Although the standup of the laser driving pulse in the range which is equivalent to 1 pixel with the concentration data D0-D3, and falling are uniquely determined when not performing phase control, when performing phase control, the standup position of a laser driving pulse and a falling position will be controlled by the phase data D4 and D5.

[68] As mentioned above, since the concentration of the pixel of the right and left which adjoin the concentration of a view pixel and a view pixel in the phase control section 1300 in the example 3 is measured and phase control of a view pixel is performed, the dot of the edge section can always be printed to picture section approach, and a smooth quality picture can be acquired.

[69] Moreover, since phase control is performed in hard in the phase control section 1300, phase control can be performed at high speed, without reducing the whole processing speed. Moreover, it can consider as cheap composition, without performing extension of the memory for storing phase data temporarily etc., since the phase data generated in the phase control section 1300 are outputted to direct multiple-value LASER beam printer 1400.

[70] Furthermore, the high-definition-ized picture can be acquired, without producing the bad influence of phase control to the portion by being referred to as one of the phase determining conditions with reference to the high concentration level boundary value H and the low concentration level boundary value L at the time of phase termination, even when there is an image field smeared away so that it might change to \*\*\*\* by middle concentration in the picture.

[71] Moreover, in the example 3, make adjustable the high concentration level boundary value H referred to at the time of phase determination, and the low concentration level boundary value L, and it sets in the concentration level termination section 1500. Since the data range which performs printing phase control is set as the range from which an effective phase modulation output is obtained and the high concentration level boundary value H and the low concentration level boundary value L are further determined based on the kind of the within the limits picture according



process states, such as gamma characteristics The influence of a process state etc. can acquire the few stable quality picture.

[72]

Effect of the Invention] As explained above, since the image-processing method of this invention generates a lack dot or an ejection dot by changing the data of a dot for the dot pattern which consists of an attention dot and two or more dots of the circumference of it based on this comparison result as compared with a predetermined pattern, it can smooth the notched portion of a picture visually and can aim at improvement in quality of image.

[73] Moreover, in the image processing system equipped with a storage means to memorize binary dot data, since the image processing system of this invention possessed an improvement means in quality of image to have read dot data from the aforementioned storage means as a dot pattern, to have generated a lack dot or an ejection dot based on this comparison result as compared with a predetermined pattern, and to output dot data, it can smooth the notched portion of a picture visually and can aim at improvement in quality of image.

[74] Moreover, the image processing system of this invention is set to the image processing system equipped with the laser driving means which output image data by pulse width modulation. An image-processing means to perform anti-aliasing processing which smooths the notch (alias) of the edge section of image data, Input the image data after anti-aliasing processing from an image-processing means, and the concentration of the pixel of the right and left which adjoin the concentration of a view pixel and a view pixel is measured. It has a phase control means to control the printing phase of a view pixel, and laser driving means can acquire a quality printing picture, without reducing the effect of anti-aliasing processing, in order to print a view pixel based on the concentration and the printing phase of a view pixel.

[75] In the composition mentioned above moreover, a phase control means Only when the concentration of the pixel of the right and left which adjoin a view pixel is smaller than a larger predetermined in concentration of view pixel low concentration level [ than a predetermined high concentration level boundary value ] boundary value, in order to perform phase control, Even when there is an image field smeared away so that it might change to \*\*\*\* by middle concentration into the picture, the high-definition-ized picture can be acquired without producing the bad influence of phase control to the portion.

[76] Moreover, a gamma-characteristics detection means to detect gamma characteristics from the relation between concentration data and printing concentration in the composition mentioned above, A concentration data determination means to determine the 1st concentration data and to determine the 2nd concentration data based on gamma characteristics and the minimum printing concentration in which stable printing set up beforehand is possible based on gamma characteristics and the saturation printing concentration set up beforehand, Since it had a boundary-value determination means to determine a high concentration level boundary value and a low concentration level boundary value, in the range of the 1st concentration data and the 2nd concentration data, Since the data range which performs printing phase control is set as the range from which an effective phase modulation output is obtained and a high concentration level boundary value and a low concentration level boundary value are further determined based on the kind of the within the limits picture according to process states, such as gamma characteristics The influence of a process state etc. can acquire the few stable quality picture.

---

translation done.]

## NOTICES \*

Japanese Patent Office is not responsible for any errors or omissions caused by the use of this translation.

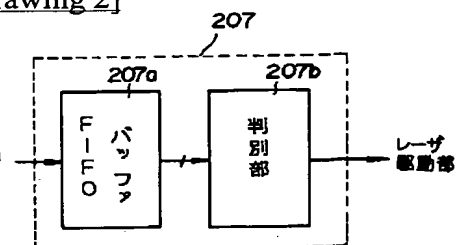
This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

\*\*\* shows the word which can not be translated.

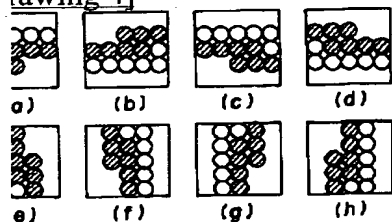
In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

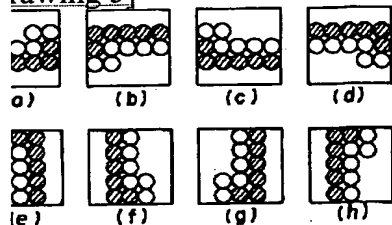
[Drawing 2]



[Drawing 4]

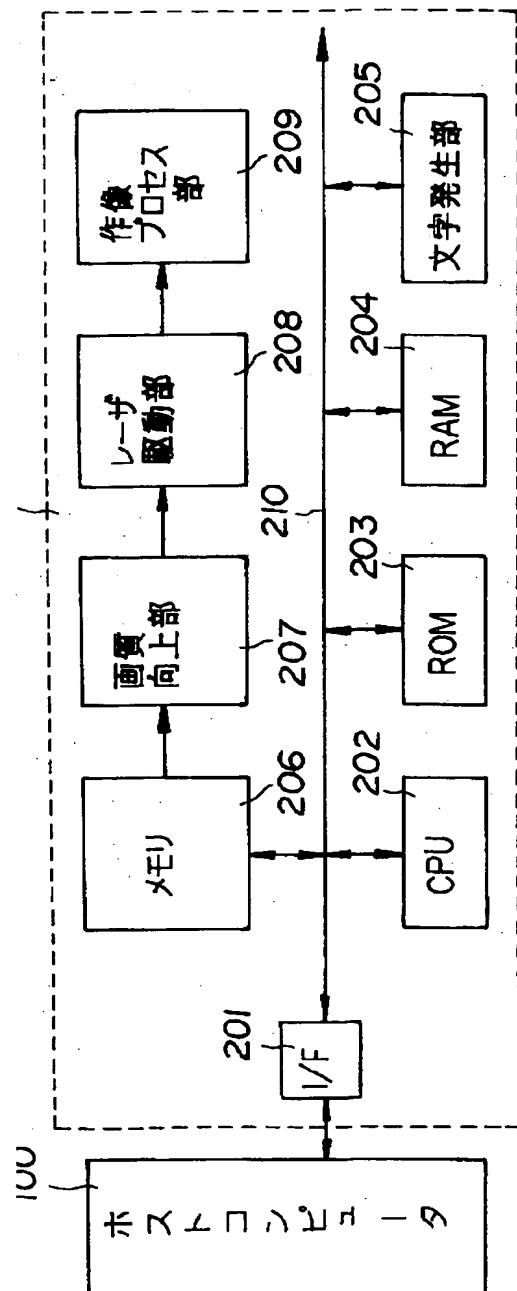


[Drawing 5]

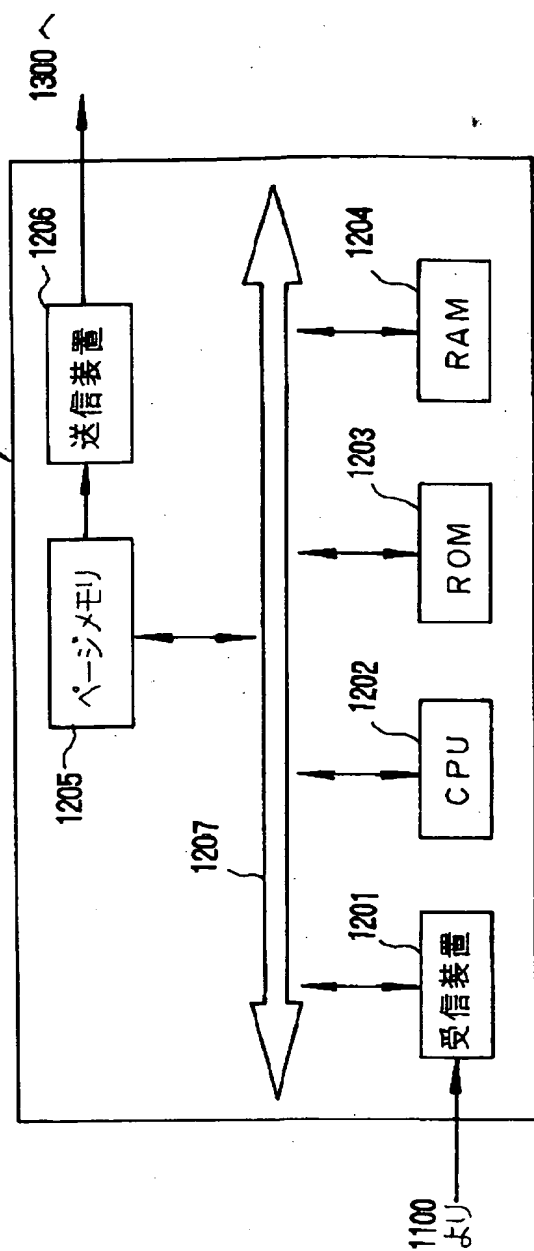


[Drawing 1]

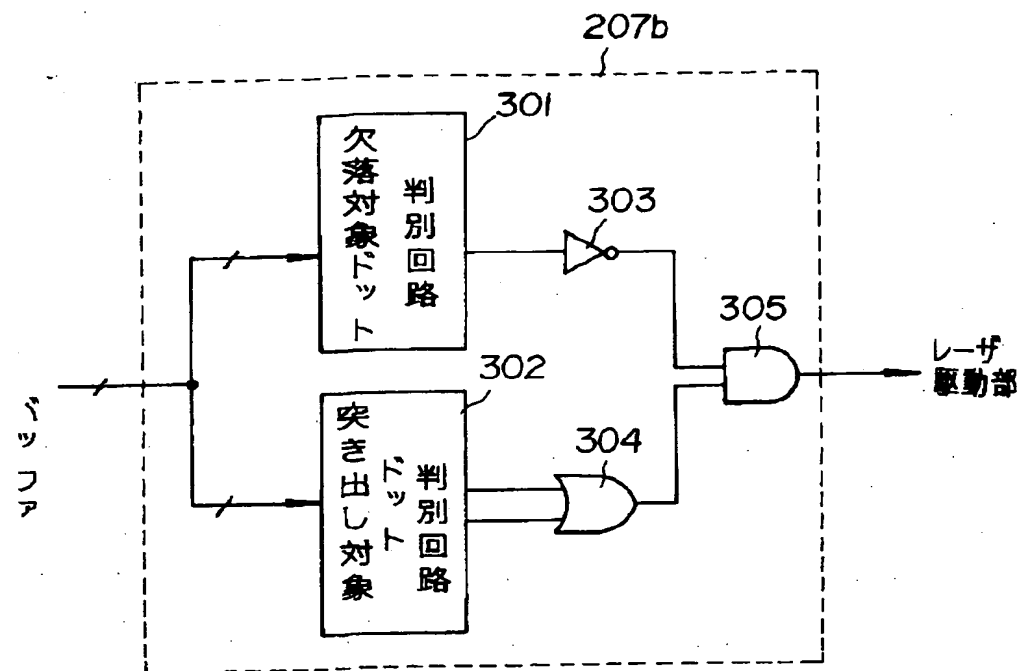




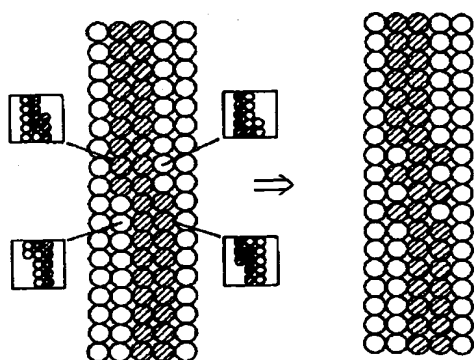
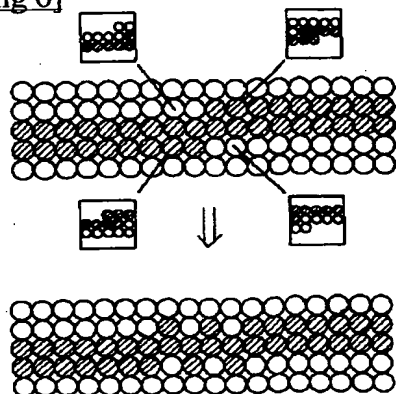
rawing 12]



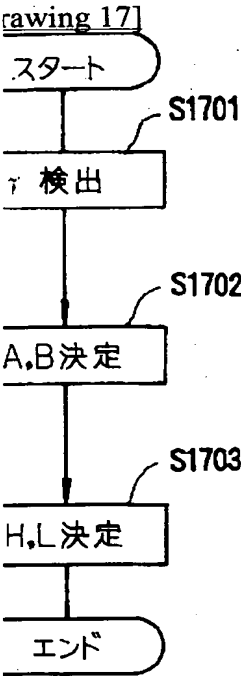
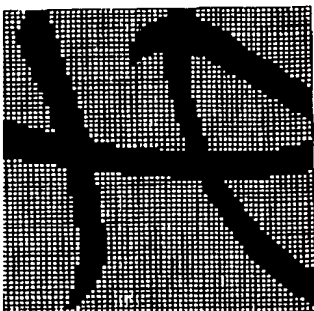
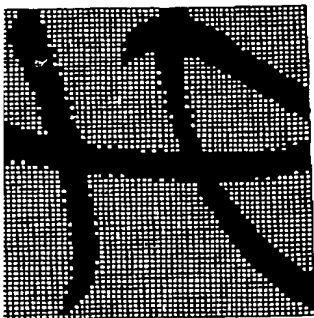
rawing 3]



rawing 6]

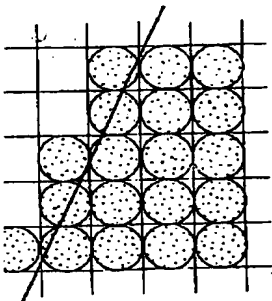


rawing 7]

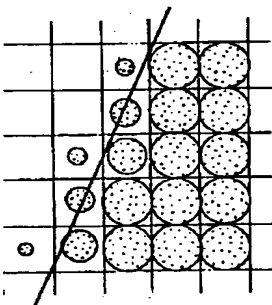


rawing 22]

(a)



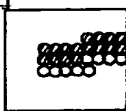
(b)



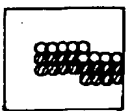
rawing 8]



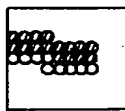
(a)



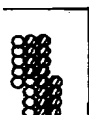
(b)



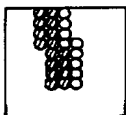
(c)



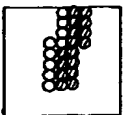
(d)



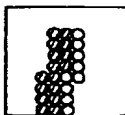
(e)



(f)

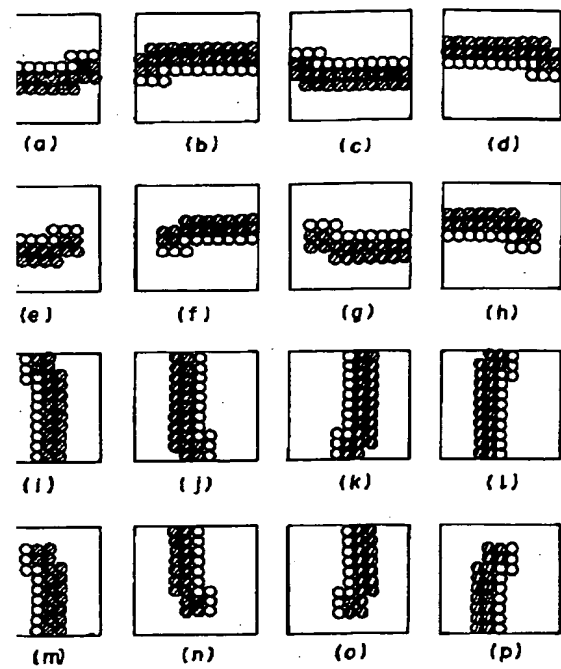


(g)

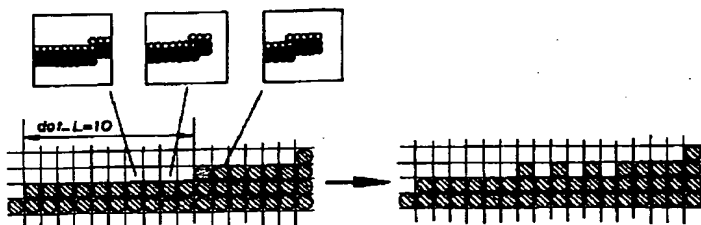
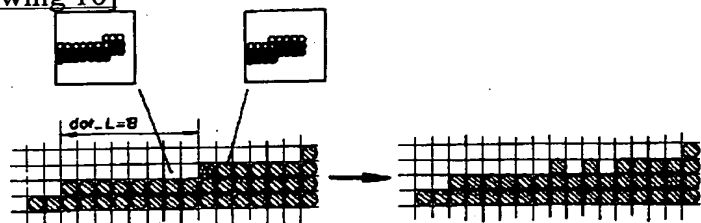


(h)

rawing 9]



rawing 10]



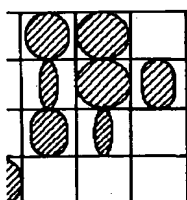
rawing 14]

(a)

0	14	15	0
0	3	15	6
2	8	4	0
10	0	0	0

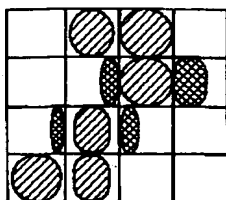
濃度データ

(b)



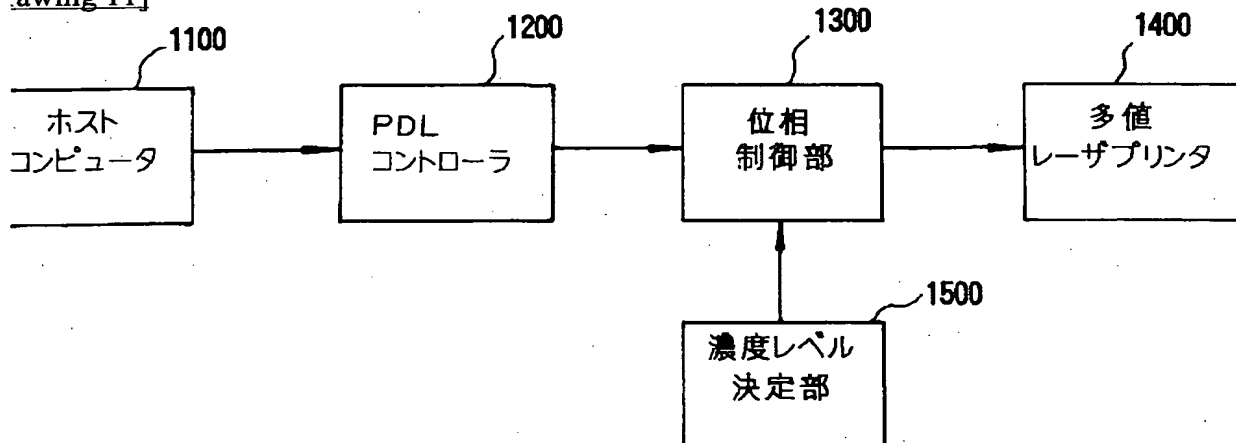
位相制御なし

(c)



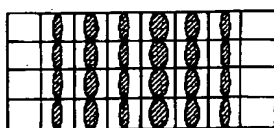
位相制御あり

rawing 11]



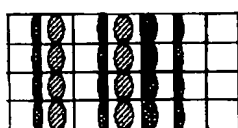
rawing 15]

(a)



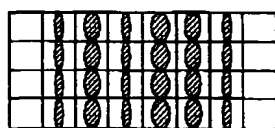
中間画イメージ画像

(b)



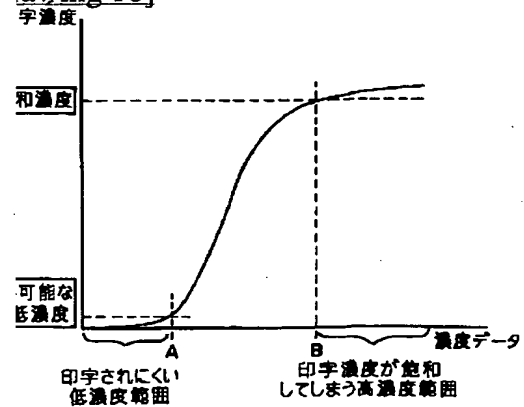
位相制御のみ

(c)

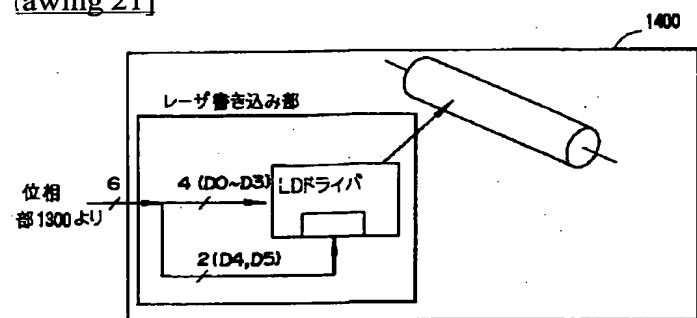


位相制御を行うか否かの判断を含む

rawing 18]

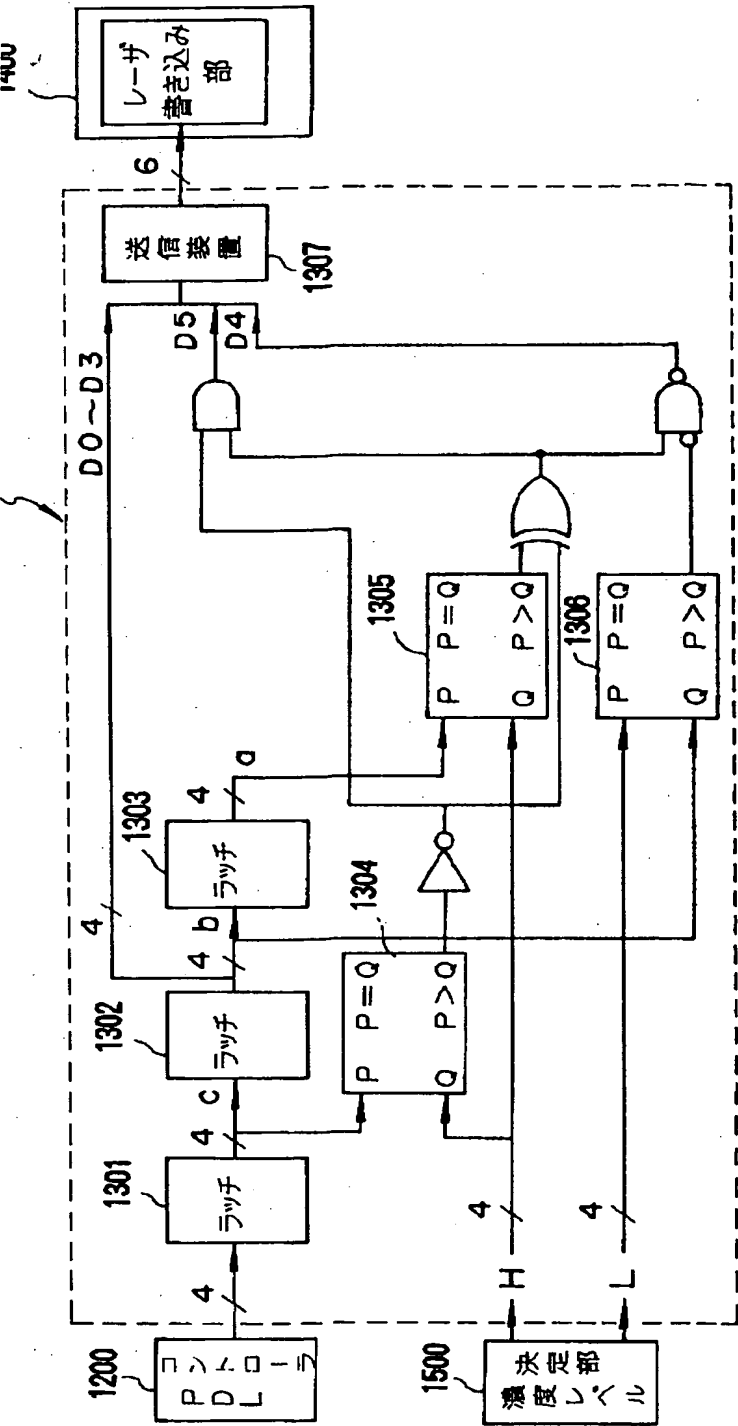


rawing 21]

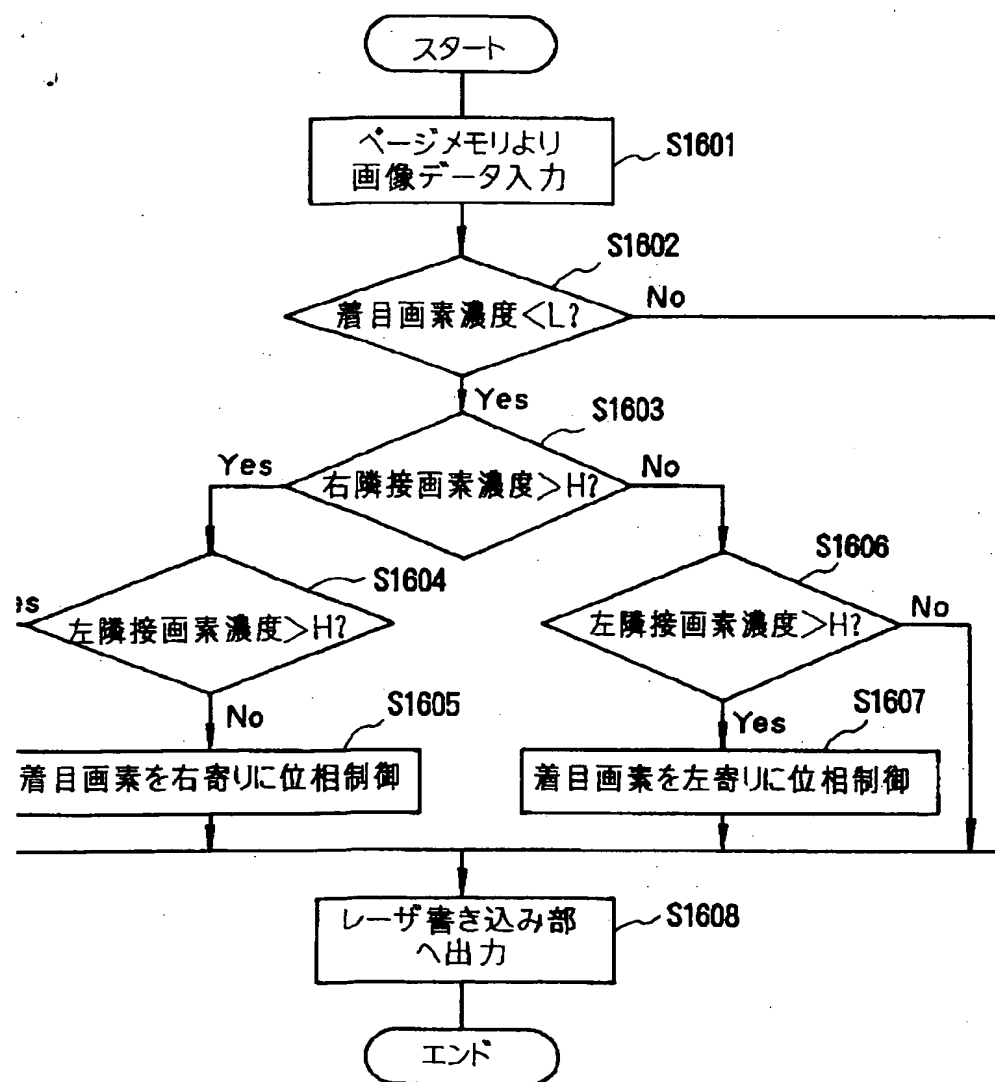


rawing 13]



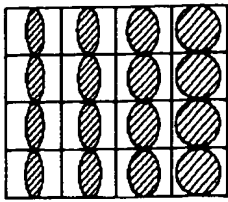


rawing 16]



rawing 19]

(a)

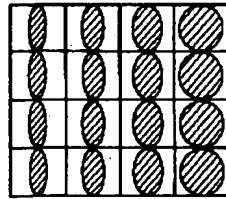
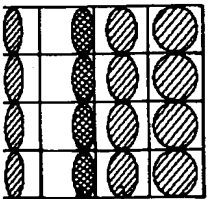


(b)

(c)

$$H = \max/2, L = \max/2$$

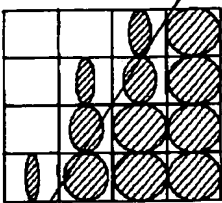
$$H = \max^2/3, L = \max/3$$



$$2/5 \quad \max^3/5$$

rawing 20]

(a)

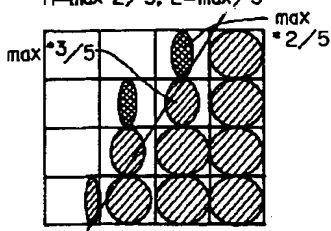
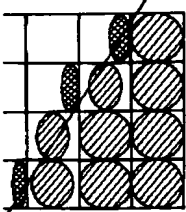


(b)

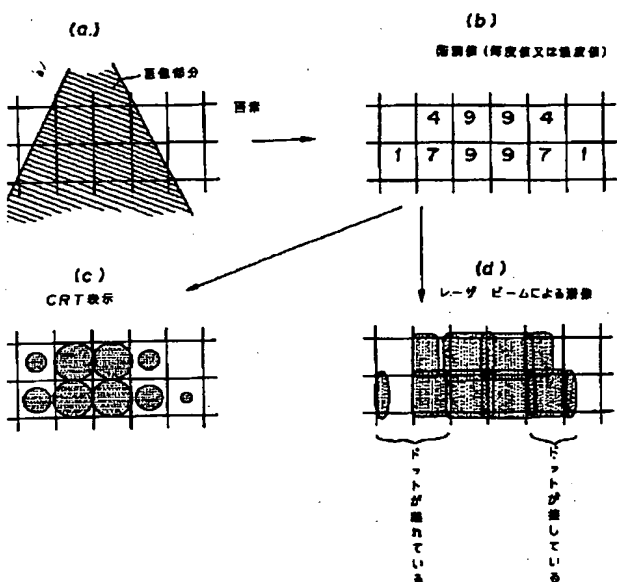
(c)

$$\max/2, L = \max/2$$

$$H = \max^2/3, L = \max/3$$



rawing 23]



translation done.]